

손톱 깨물기 습관을 가진 아동의 교정 치료 시 전치부 치근 길이와 치조골 높이의 변화

황 충 주¹⁾ · 양 재 홍²⁾

교정치료의 목표는 치아와 악골의 기능성과 심미성을 높이며 안정성을 도모하는 데에 있지만, 치료 과정 중에 치근 흡수와 치조골 흡수와 같은 여러 가지 후유증이 발생할 수 있다. 이러한 치근침의 흡수는 예측이 불가능하고, 상아질 부위까지 파급될 수 있으며, 발생 후 비가역적이다. 치조골 흡수는 치주 지지의 관점에서 매우 중요한 후유증이다. 이에 여러 가지 구강악습관 중 손톱 깨물기 습관을 가진 아동의 교정 치료 전, 후의 치근과 치조골 높이 변화를 고찰하여, 교정 치료 시 적절한 생역학을 고려하고, 치근흡수와 치조골 상실의 가능성에 대처하고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상은 1997년 7월부터 1999년 2월까지 연세대학교 치과대학병원 교정과에 교정치료를 목적으로 내원한 10~15세까지의 청소년 중 큰 골격 변이가 없고, 함께 내원한 부모로부터 손톱 깨물기 습관이 있다고 확인되고 전형적인 손톱 형태 - 정기적인 손톱깎는 일이 없이 치아로 손톱을 뜯는 습관으로 변연이 불규칙한 손톱의 형태 - 를 가진 환자 63명을 실험군으로, 같은 연령대의 손톱 깨물기 습관이 없는 환자 63명을 대조군으로 설정하였다. 교정 치료 후 실험군은 31명, 대조군은 22명이었다.

교정 치료 전(T1)과 치료 후(T2), 각 군의 전치부 치근단 방사선 사진을 채득하여 치근의 길이와 치조골의 높이를 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교정 치료 전 실험군의 평균 치관/치근 비는 상악 4전치와 하악 우측 측절치에서 대조군보다 유의성 있게 큰 값을 보여주었다.
2. 교정 치료 전 실험군의 치근 길이는 하악 양측 중절치와 상·하악 우측 측절치에서 상대적으로 대조군보다 더 짧은 값을 보였다.
3. 교정 치료 전 실험군의 치간골에서 대조군보다 유의성 있는 상실을 보인 곳이 있었다.
4. 교정 치료 후 실험군과 대조군 모두 치근 길이의 감소와 치간골 소실이 있었다.
5. 교정 치료 후 실험군에서 모든 치아의 치관/치근 비의 변화와 치근의 길이 감소가 대조군보다 유의성 있게 크게 나타났다.
6. 교정 치료 후 실험군의 모든 치아의 치간골 높이가 대조군보다 유의성 있게 감소하였다.

(주요 단어 : 손톱깨물기 습관, 치근 흡수, 치조골 상실, 치관/치근 비)

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 교수, 두개안면기형 연구소.

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 전공의.

교신저자 : 황충주

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 교정학교실 / 02-361-8792

Hwang@yumc.yonsei.ac.kr

원고접수일 : 2003년 12월 1일 / 심사통과일 : 2004년 2월 10일

*본 논문은 2002년 연세대학교 치과대학 연구비로 작성되었음.

I. 서 론

교정치료의 목표는 치아와 악골의 기능성과 심미성을 높이며 안정성을 도모하는데 있고 이런 목적을 달성하기 위한 과정 중에서도 여러 가지 후유증이 발생할 수 있는데, 치근 흡수와 치조골 흡수 등이 포함된

Table 1. Age of the control and experimental groups

(unit : yrs)

Group	T1	T2
Control	12.21 ± 1.60	16.32 ± 1.84
Experiment	12.46 ± 1.99	16.13 ± 1.54

다. 교정치료와 관련된 치근침의 흡수는 흔히 발생하는 특발성 문제(idiopathic problem)로 치근침의 흡수는 예측할 수 없고, 상아질 부위까지 파급되며, 비가역적으로 일어나기 때문에 법의학적인 문제로 최근 에 특히 주목받고 있다.

1856년 Bates가 영구치의 치근흡수에 관해 처음으로 언급한 이후, 1914년 Ottolengui¹⁾가 치근흡수를 교정치료와 직접적으로 관련시켜서 설명했고, 1927년 Ketcham²⁾이 교정치료 전후의 치근형태가 다를 수 있다는 사실에 의해 입증해 보였다. 또한 Phillips³⁾와 Reitan⁴⁾은 영구치의 치근흡수를 야기하는 여러 중요 인자로 생리적인 치아이동, 인접매복 치에 대한 압력, 치근침 주위 또는 치주의 염증, 치아 매식이나, 이식, 지속적인 교합 외상, 종양이나 낭, 대사 장애⁵⁾, 또는 전신적인 장애, 국소적인 기능상 또는 행동상의 문제점, 교정치료, 특발적 요소 등을 언급하였다.

한편 Brezniak⁶⁾은 교정치료 후 치근흡수에 관한 문헌 고찰에서 치근흡수에 영향을 미치는 요소를 크게 생물학적 요소, 역학적 요소, 생물학적 요소와 역학적 요소가 복합된 경우, 그 밖의 경우로 네 등분하고 각각에 대하여 논하였다. 대부분의 치근흡수에 관한 연구는 원인요소와 치근 흡수의 예측 가능성을 위해 시도하고 있지만, 근본적인 원인에 대해서는 아직도 분명히 알려져 있지 않다. 다만 개인적인 감수성, 유전적 소인, 교정 역학 치료와 관련된 전신적, 국소적, 해부학적인 요소 등이 원인 요소로 언급되고 있다. 이 중 치근흡수를 일으키는 생물학적 요소 중 하나로 습관이 있는데, 여기엔 손톱깨물기, 개교합과 연관된 혀내밀기, 혀의 압력이 증가된 경우 등이 포함된다.

Odenrick⁷⁾은 13-15세의 스웨덴 청소년을 표본으로 하여 손톱깨물기 습관의 빈도는 14.3%에 이른다고 하였으며, 교정 치료 중 치근 흡수와 연관성에 관해 보고하였다.

또한 Odenrick⁷⁾의 연구에서 교정 치료 전, 후에 손톱깨물기 습관을 가진 환자에서의 치근침 흡수량이

통계학적으로 유의성 있게 높음을 보고하였으며, Newman⁸⁾은 혀의 압력이 증가된 경우 치근 흡수가 증가됨을 보고하였다. Hwang⁹⁾의 연구에서 또한 교정 치료 전에 손톱깨물기 습관을 가진 환자에서 치근 흡수가 있음을 보고하였으나 치료 후에 대한 보고는 없을 뿐 아니라 치근과 치조골의 변화에 관한 치료 전, 후 비교 또한 없는 상태이다. 현재 우리나라에선 습관과 교정 치료에 대한 연구가 미미하고, 이와 관련이 있는 교정 치료 전후의 치근 흡수량과 치조골의 변화, 성별, 교정 치료의 유형, 치아 이동의 양, 치료 기간 등에 관한 평가 등도 제대로 이루어지지 못한 실정이다.

이에 저자는 본 연구를 통해 여러 가지 구강 악습관 중 손톱깨물기 습관을 가진 아동의 교정 치료 전, 후의 전치부 치근 길이와 치조골 높이 변화를 고찰하여, 환자의 상태를 평가하고, 적절한 생역학을 고려하며, 아직 불확실한 이 분야에 관한 진단 및 치료 계획 수립과 예후의 추정에 도움을 얻고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서 실험군의 대상은 1997년 7월부터 1999년 2월까지 연세대학교 치과대학병원 교정과에 교정치료를 목적으로 내원한 10~15세까지의 청소년 중 큰 골격 이상이 없으며 함께 내원한 부모로부터 손톱 깨물기 습관이 있다고 확인되고 전형적인 손톱 형태-정기적인 손톱 깎는 일이 없이 치아로 소톱을 뜯는 습관을 가진 변연이 불규칙한 손톱의 형태 - 를 가진 환자 63명으로 하였다. 대조군으로는 실험군과 같은 연령대의 손톱깨물기 습관이 없는 환자 63명을 대상으로 하였다(T1).

고정성 장치로 교정 치료 후(T2), 실험군은 손톱깨물기 습관이 지속된 환자 22명, 대조군은 손톱깨물기 습관이 없던 환자 31명이었다.

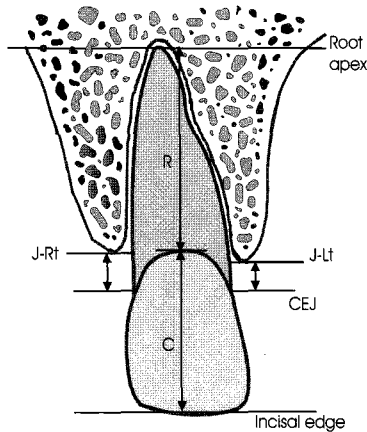


Fig. 1. Measuring points for crown, root and alveolar bone.

C : Vertical length From incisal edge of the crown to deepest of cemento-enamel junction

R : Vertical length from deepest of cemento-enamel junction to root apex

J-Rt : Distance from cemento-enamel junction to right alveolar crest bone

J-Lt : Distance from cemento-enamel junction to left alveolar crest bone

2. 연구방법

가. 촬영 방법

OO대학교 치과대학병원 구강 악안면 방사선과에서 구내 촬영기(HELIODENT MD, SIEMENS, Germany)를 이용하여 구강내 치근단 방사선 사진을 상·하악 전치부에서 채득하였다.

교정 치료 전(T1)과 후(T2)에 이들의 상·하악 전치부를 평행촬영법(parallelism cone technique : XCP 필름 유지기구 사용)으로 촬영한 구강내 치근단 방사선 사진을 1200 d.p.i로 1 : 1 scan 하여 컴퓨터에 입력한 후, coreldraw 8.0 program에서 각각 상·하악 4전치의 치관 및 치근의 길이를 측정하고, 각 치아의 근·원심면의 하방에 위치한 치간골의 가장 낮은 부위와 각 치아의 백아-법랑질 경계선의 근·원심에서의 수직적인 길이를 측정하여, 각각의 수치와 그에서 유도된 각종 비율을 비교하였다.

나. 연구 시 전치의 길이 측정 및 치간골침 높이의 계측 방법

측정시의 계측점 설정은 Fig. 1에 나와 있다. 우선 전치부 치근단 방사선 사진을 치아의 해부학적 구조와 치조골까지 묘사한다. 이 때 치근침이 미완성일 경우 가장 하방 부위를 치근침으로 설정하였다. 전치 근·원심의 절단면을 연결한 평행선을 긋고 절단면과 평행하게 치근침에 접선을 긋는다. 또 근원심의 백아-법랑경계점에 전치 절단면선과 평행한 선을 긋는다. 각 치아의 근·원심 부위의 치간골의 가장 낮은 부위를 지나는 위의 선들과 평행한 선을 긋는다. 치관

의 길이는 백아-법랑경계선의 가장 깊은 부위선과 절단면을 연결한 평행선 사이의 수직 거리이고, 치근의 길이는 백아-법랑경계선의 가장 하방선과 치근침을 연결한 선사이의 수직 거리이며, 근·원심의 치조골 높이의 변화는 각 부위에서 백아-법랑경계점의 평행선과 치간 치조골의 가장 낮은 부위를 지나는 접선과의 수직거리이다.

측정상의 치근단 방사선 사진에서 상악 좌·우 측 절치에서 중절치와 겹쳐지기는 경우는 정확한 계측점의 측정이 어려워서 그런 부분은 측정에서 제외하였다.

같은 촬영기와 동일인이 촬영하더라도 촬영 시마다 각도의 차이에 따라 치아의 길이가 달라질 수 있으므로 이를 보정하기 위해 실제 길이의 변화가 적다고 생각되는 중절치 치관 길이의 비율을 보정값으로 정하여 교정 치료 후의 방사선 사진 측정값에 적용하였다.

다. 본 연구에 사용한 치아명명법 F.D.I. two-digit system을 사용하였다.

- #11 : 상악 우측 중절치, #21 : 상악 좌측 중절치
- #31 : 하악 좌측 중절치, #41 : 하악 우측 중절치
- #12 : 상악 우측 측절치, #22 : 상악 좌측 측절치
- #32 : 하악 좌측 측절치, #42 : 하악 우측 측절치

라. 본 연구에 사용된 변수의 정의

- C1 : 교정 치료 전 치관의 길이
- C2 : 교정 치료 후 치관의 길이

Table 2. C/R ratio of the control and the experiment group at T1

Tooth	Control	Experiment	Significance
#11	1.06 ± 0.03	1.10 ± 0.06	*
#21	1.03 ± 0.02	1.09 ± 0.05	*
#31	0.89 ± 0.02	0.92 ± 0.02	NS
#41	0.89 ± 0.02	0.95 ± 0.03	*
#12	0.89 ± 0.05	1.02 ± 0.04	**
#22	0.97 ± 0.02	0.92 ± 0.03	*
#32	0.86 ± 0.02	0.89 ± 0.04	NS
#42	0.86 ± 0.02	0.90 ± 0.03	NS

NS : no significance, **p<0.01, *p<0.05

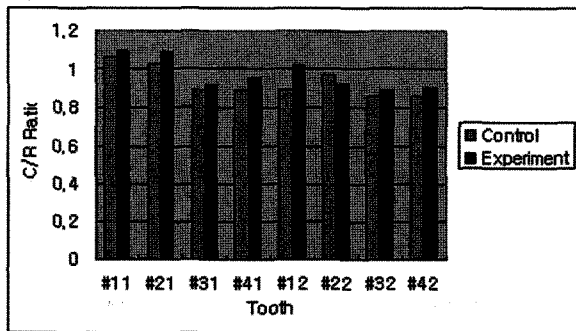


Fig. 2. Comparison of C/R ratio between control and experiment group at T1.

- R1 : 교정 치료 전 치근의 길이
- R2 : 교정 치료 후 치근의 길이
- J-Rt1 : 교정 치료 전 치아 우측 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리
- J-Rt2 : 교정 치료 후 치아 우측 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리
- J-Lt1 : 교정 치료 전 치아 좌측 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리
- J-Lt2 : 교정 치료 후 치아 좌측 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리
- C/R1 : 교정 치료 전 치아의 치관/치근 비
- C/R2 : 교정 치료 후 치아의 치관/치근 비
- ΔC/R12 : C/R1÷C/R2 (교정 치료 전과 치료 후의 C/R ratio 변화비율)

$$\Delta_{realR12} : R1 - \frac{C1 \times R2}{C2} \text{ (교정 치료 전, 후의 실제적인 치근의 길이의 변화)}$$

$$\Delta_{J-Rt12} : J-Rt1 \div \frac{C1 \times J-Rt2}{C2} \text{ (교정 치료 전, 후의 치아 우측의 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리의 변화비율)}$$

$$\Delta_{J-Lt12} : J-Lt1 \div \frac{C1 \times J-Lt2}{C2} \text{ (교정 치료 전, 후의 치아 좌측의 백아-법랑 경계선에서 치간골첨까지의 거리의 변화비율)}$$

3. 통계 처리

각 항목별로 각 군에서의 paired t-test, 실험군과 대조군의 Wilcoxon rank sum test를 실시하여 95%의 신뢰도에서 비교, 평가 하였다.

III. 결 과

1. 교정 치료 전 결과

가. 치관/치근 비의 비교

Wilcoxon rank sum test 결과, 실험군에서 하악 양측 측절치와 좌측 중절치를 제외한 상·하악 4전치에서 대조군보다 큰 값을 보여 주었다. 특히 상·하악중절치에서 실험군의 치관/치근 비가 더 컸다(Table 2, Fig. 2).

Table 3. Root length of the control and the experiment group at T1 (unit : mm)

Tooth	Control	Experiment	Significance
#11	13.02 ± 0.28	12.67 ± 0.61	NS
#21	13.12 ± 0.25	12.53 ± 0.58	NS
#31	12.19 ± 0.22	11.27 ± 0.26	*
#41	12.08 ± 0.21	11.10 ± 0.31	*
#12	13.06 ± 0.31	11.62 ± 0.48	**
#22	12.51 ± 0.24	12.61 ± 0.34	NS
#32	12.65 ± 0.24	11.74 ± 0.36	NS
#42	12.63 ± 0.19	11.69 ± 0.33	**

NS : no significance, **p<0.01 *p<0.05

Table 4. Alveolar crest level of the control and experiment group at T1 (unit : mm)

Tooth		Control	Experiment	Significance
#11	Rt	1.05 ± 0.09	1.08 ± 0.08	NS
	Lt	1.52 ± 0.10	1.53 ± 0.14	NS
#21	Rt	1.35 ± 0.13	1.45 ± 0.10	NS
	Lt	0.91 ± 0.20	1.14 ± 0.10	*
#31	Rt	1.22 ± 0.11	1.30 ± 0.08	NS
	Lt	0.82 ± 0.08	1.07 ± 0.07	*
#41	Rt	0.85 ± 0.08	1.04 ± 0.06	*
	Lt	1.18 ± 0.09	1.22 ± 0.09	*
#12	Rt		0.82 ± 0.43	
	Lt	0.88 ± 0.30	0.94 ± 0.16	NS
#22	Rt	0.88 ± 0.25	1.39 ± 0.14	NS
	Lt	0.86 ± 0.28	0.97 ± 0.02	NS
#32	Rt	0.95 ± 0.08	0.63 ± 0.09	*
	Lt	0.87 ± 0.14	0.89 ± 0.12	NS
#42	Rt	1.11 ± 0.11	1.15 ± 0.06	NS
	Lt	0.79 ± 0.07	0.86 ± 0.06	NS

NS : no significance, *p<0.05

나. 치근 길이의 비교

Wilcoxon rank sum test 결과, 두 집단 사이의 평균 치근 길이에서는 실험군에서 하악 양측 중절치와 상·하악 우측 측절치에서 통계학적으로 유의성 있게 더 짧은 치근을 보였다(Table 3, Fig. 3).

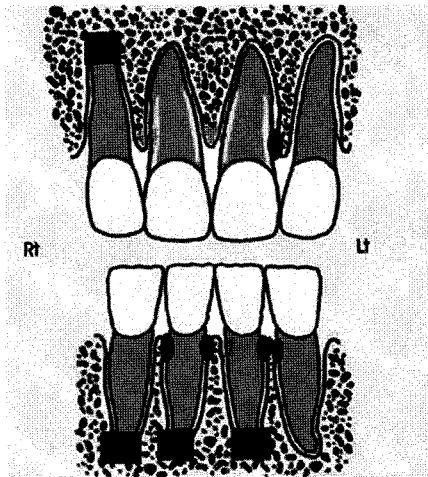
다. 치조골 높이의 변화

Wilcoxon rank sum test 결과, 백아-범랑질 경계에서부터 치조골첨까지의 높이 측정에서, 실험군에서 하악 우측 중절치, 좌측 측절치의 각각 정중선쪽으로근심면, 상악 좌측 중절치, 하악 양측 중절치의

Table 5. C/R ratio of the control group at T1 and T2

Tooth	T1	T2	Significance
#11	1.05 ± 0.03	1.06 ± 0.03	***
#21	1.03 ± 0.02	1.05 ± 0.03	*
#31	0.88 ± 0.02	0.89 ± 0.02	**
#41	0.89 ± 0.02	0.91 ± 0.02	***
#12	0.89 ± 0.05	0.93 ± 0.03	***
#22	0.96 ± 0.02	0.97 ± 0.03	*
#32	0.85 ± 0.02	0.86 ± 0.02	***
#42	0.86 ± 0.02	0.88 ± 0.03	*

NS : no significance, ***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05



- In the experiment group, the root resorption is significant in dark squares.

- In the experiment group, the alveolar bone loss is significant in dark circles.

Fig. 3. Parts of importance in the root length and the bone height of experiment group at T1.

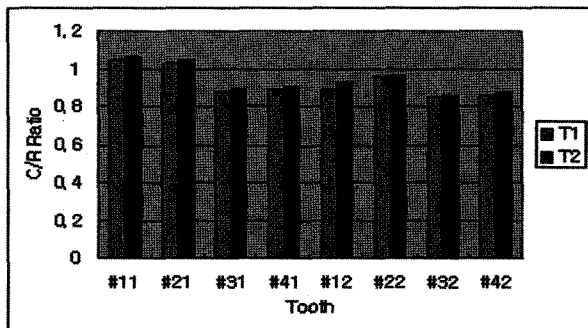


Fig. 4. Comparison of C/R ratio of the control group at T1 and T2.

원심에서 골 높이가 통계학적으로 유의성 있게 더 낮았다(Table 4, Fig. 3).

2. 교정 치료 전, 후 비교

가. 대조군의 교정 치료 전(T1)과 후(T2)의 비교

(1) 치관/치근 비의 비교

Paired t-test 결과, 대조군에서 교정 치료 후, 모든 치아에서 치관/치근 비가 치료 전보다 유의성 있게 크게 나타났다(Table 5, Fig. 4).

Table 6. Root length of the control group at T1 and T2

(unit : mm)

Tooth	T1	T2	Significance
#11	13.02 ± 0.28	12.51 ± 0.32	***
#21	13.12 ± 0.25	12.46 ± 0.30	***
#31	12.19 ± 0.22	11.93 ± 0.27	**
#41	12.08 ± 0.21	11.68 ± 0.26	***
#12	13.06 ± 0.31	12.86 ± 0.39	NS
#22	12.51 ± 0.24	11.95 ± 0.42	NS
#32	12.65 ± 0.24	12.55 ± 0.31	*
#42	12.63 ± 0.19	12.14 ± 0.28	**

NS : no significance, ***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Table 7. Alveolar crest level of the control group at T1 and T2

(unit : mm)

Tooth		T1	T2	Significance
#11	Rt	1.05 ± 0.09	1.34 ± 0.15	NS
	Lt	1.52 ± 0.10	1.70 ± 0.11	NS
#21	Rt	1.35 ± 0.13	1.68 ± 0.10	*
	Lt	0.91 ± 0.20	1.38 ± 0.22	NS
#31	Rt	1.22 ± 0.11	1.30 ± 0.11	NS
	Lt	0.82 ± 0.08	1.22 ± 0.11	NS
#41	Rt	0.85 ± 0.08	1.13 ± 0.07	NS
	Lt	1.18 ± 0.09	1.27 ± 0.09	NS
#12	Rt	.	.	.
	Lt	0.88 ± 0.30	1.31 ± 0.55	NS
#22	Rt	0.88 ± 0.25	1.00 ± 0.00	*
	Lt	0.86 ± 0.28	.	.
#32	Rt	0.95 ± 0.08	1.12 ± 0.17	NS
	Lt	0.87 ± 0.14	0.87 ± 0.03	NS
#42	Rt	1.11 ± 0.11	1.19 ± 0.25	NS
	Lt	0.79 ± 0.07	0.92 ± 0.10	NS

NS : no significance, *p<0.05

(2) 치근 길이의 비교

Paired t-test 결과, 대조군에서 교정 치료 후, 상악 양측 측절치를 제외한 모든 치아에서 치료 전보다 유의성 있게 더 짧은 치근을 보였다(Table 6,

Fig. 5).

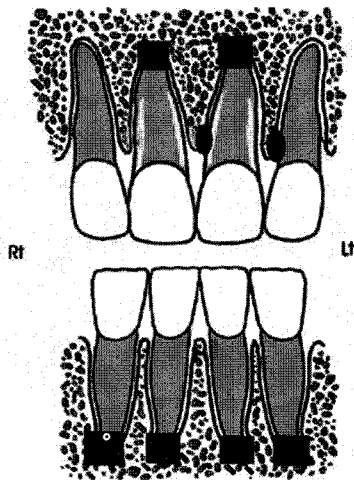
(3) 치조골 높이의 비교

Paired t-test 결과, 교정 치료 후 대조군에서, 상악 좌측 중절치와 측절치의 근심에서 골 높이가 치

Table 8. C/R ratio of the experiment group at T1 and T2

Tooth	T1	T2	Significance
#11	1.10 ± 0.06	1.42 ± 0.13	***
#21	1.09 ± 0.05	1.36 ± 0.09	***
#31	0.92 ± 0.02	1.15 ± 0.05	***
#41	0.95 ± 0.03	1.07 ± 0.04	***
#12	1.02 ± 0.04	1.61 ± 0.47	NS
#22	0.92 ± 0.03	1.55 ± 0.42	NS
#32	0.89 ± 0.04	1.06 ± 0.07	*
#42	0.90 ± 0.03	1.14 ± 0.04	***

NS : no significance, ***p<0.001, *p<0.05



- Root resorption of the control group is significantly larger in dark squares at T2.

- Alveolar bone loss of the control group is significantly larger in dark circles at T2.

Fig. 5. Parts of importance in the root length and the bone height of the control group from T1 to T2.

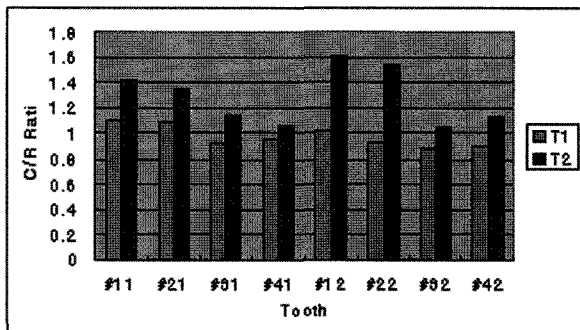


Fig. 6. Comparison of C/R ratio of the experiment group at T1 and T2

료 전보다 유의성 있게 낮아져 있었다(Table 7, Fig 5).

나. 실험군의 교정 치료 전(T1)과 후(T2)의 비교

(1) 치관/치근 비의 비교

Paired t-test 결과, 실험군에서 교정 치료 후, 상악 양측 측절치를 제외한 모든 치아에서 치관/치근 비가 치료 전보다 유의성 있게 크게 나타났다(Table 8, Fig. 6).

Table 9. Root length of the experiment group at T1 and T2 (unit : mm)

Tooth	T1	T2	Significance
#11	13.40 ± 2.06	10.03 ± 0.63	***
#21	13.60 ± 1.98	10.01 ± 0.57	***
#31	11.97 ± 1.25	9.13 ± 0.35	***
#41	11.88 ± 1.42	9.04 ± 0.36	***
#12	13.03 ± 2.31	8.92 ± 1.37	NS
#22	13.17 ± 1.59	9.12 ± 1.33	*
#32	12.96 ± 1.99	12.39 ± 2.80	NS
#42	12.79 ± 1.33	9.46 ± 0.40	***

NS : no significance, ***p<0.001, *p<0.05

Table 10. Alveolar crest level of the experiment group at T1 and T2 (unit : mm)

Tooth		T1	T2	Significance
#11	Rt	1.08 ± 0.08	1.09 ± 0.10	NS
	Lt	1.53 ± 0.14	1.60 ± 0.12	NS
#21	Rt	1.45 ± 0.10	1.53 ± 0.14	NS
	Lt	1.14 ± 0.10	1.16 ± 0.10	NS
#31	Rt	1.30 ± 0.08	1.36 ± 0.09	NS
	Lt	1.07 ± 0.07	1.97 ± 0.09	**
#41	Rt	1.04 ± 0.06	1.11 ± 0.08	*
	Lt	1.22 ± 0.09	1.31 ± 0.08	NS
#12	Rt	0.82 ± 0.43	1.64 ± 0.00	**
	Lt	0.94 ± 0.16	1.02 ± 0.23	NS
#22	Rt	1.39 ± 0.14	1.39 ± 0.19	NS
	Lt	0.97 ± 0.02	.	.
#32	Rt	0.63 ± 0.09	0.87 ± 0.08	*
	Lt	0.89 ± 0.12	1.96 ± 0.32	NS
#42	Rt	1.15 ± 0.06	1.16 ± 0.02	NS
	Lt	0.86 ± 0.06	0.92 ± 0.09	*

NS : no significance, **p<0.01, *p<0.05

(2) 치근 길이의 비교

Paired t-test 결과, 실험군에서 교정 치료 후, 상악 우측 측절치와 하악 좌측 측절치를 제외한 모든 치아에서 치료 전보다 유의성 있게 더 짧은 치근을 보였

다(Table 9, Fig. 7).

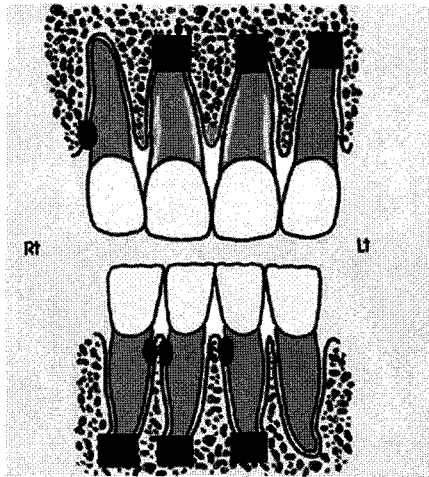
(3) 치조골 높이의 비교

Paired t-test 결과, 교정 치료 후 실험군에서, 하

Table 11. C/R ratio changes of the control and experiment group from T1 to T2

Tooth	Control	Experiment	Significance
#11	0.99 ± 0.00	0.81 ± 0.02	***
#21	0.98 ± 0.01	0.82 ± 0.02	***
#31	0.98 ± 0.01	0.81 ± 0.02	***
#41	0.97 ± 0.01	0.89 ± 0.01	***
#12	0.99 ± 0.00	0.77 ± 0.10	*
#22	0.98 ± 0.01	0.73 ± 0.09	***
#32	0.99 ± 0.00	0.72 ± 0.32	***
#42	0.97 ± 0.01	0.80 ± 0.02	***

NS : no significance, ***p<0.001, *p<0.05



- Root resorption of the experiment group is significantly larger in dark squares at T2

- Alveolar bone loss of the experimental group is significantly larger in dark circles at T2

Fig. 7. Parts of importance in the root length and the bone height of the experiment group from T1 to T2

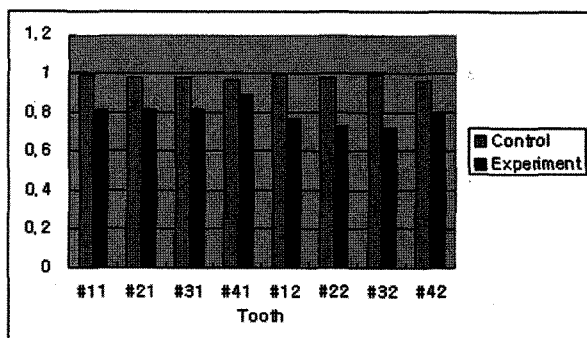


Fig. 7. Comparison of C/R ratio changes from T1 to T2

악 우측 중절치와 양측 측절치의 근심, 상악 우측 측절치와 하악 좌측 중절치의 원심에서 골 높이가 치료 전보다 유의성 있게 낮아져 있었다(Table 10, Fig. 7).

다. 교정 치료 에 따른 변화의 비교

(1) 치관/치근 비의 비의 변화 (ΔC/R12)

Wilcoxon rank sum test 결과, 실험군에서 모든 치아에서 치관/치근 비의 비율이 대조군보다 유의성 있게 작게 나타났다(Table 11, Fig. 8).

Table 12. Real changes of root length of the control and the experiment group from T1 to T2 (unit : mm)

Tooth	Control	Experiment	Significance
#11	0.15 ± 0.04	2.26 ± 0.19	***
#21	0.30 ± 0.10	2.13 ± 0.19	***
#31	0.30 ± 0.09	2.10 ± 0.20	***
#41	0.38 ± 0.09	1.15 ± 0.12	***
#12	0.13 ± 0.02	2.66 ± 1.21	*
#22	0.27 ± 0.11	3.17 ± 1.01	***
#32	0.11 ± 0.01	2.65 ± 0.08	***
#42	0.35 ± 0.12	2.36 ± 0.19	***

NS : no significance, ***p<0.001, *p<0.05

Table 13. Ratio of right alveolar crest level of the control and the experiment group from T1 to T2

Tooth		Control	Experiment	Significance
#11	Rt	1.08 ± 0.06	0.91 ± 0.08	**
	Lt	0.99 ± 0.06	0.97 ± 0.06	*
#21	Rt	1.90 ± 0.05	0.91 ± 0.05	***
	Lt	1.02 ± 0.08	0.78 ± 0.16	**
#31	Rt	0.98 ± 0.06	0.73 ± 0.08	**
	Lt	1.16 ± 0.10	0.95 ± 0.06	*
#41	Rt	1.02 ± 0.06	0.84 ± 0.06	**
	Lt	1.04 ± 0.05	1.03 ± 0.09	NS
#12	Rt	.	0.76 ± 0.00	.
	Lt	1.16 ± 0.58	0.90 ± 0.23	**
#22	Rt	0.86 ± 0.00	0.79 ± 0.18	*
	Lt	.	.	.
#32	Rt	0.97 ± 0.30	0.58 ± 0.14	**
	Lt	1.21 ± 0.21	0.72 ± 0.10	**
#42	Rt	1.07 ± 0.07	0.78 ± 0.08	**
	Lt	1.08 ± 0.14	1.06 ± 0.05	NS

NS : no significance, ***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

(2) 치근길이의 변화 (Δreal R12)

Wilcoxon rank sum test 결과, 실험군의 모든 치아에서 대조군보다 치근길이의 변화가 유의성 있게 크게 나타났다(Table 12, Fig. 9).

(3) 치조골 높이 변화

Wilcoxon rank sum test 결과, 실험군에서 상악 양측 중절치와 하악 좌측 치아의 근·원심, 상악 양측 측절치의 근심, 하악 우측 치아의 원심면에서 치조골

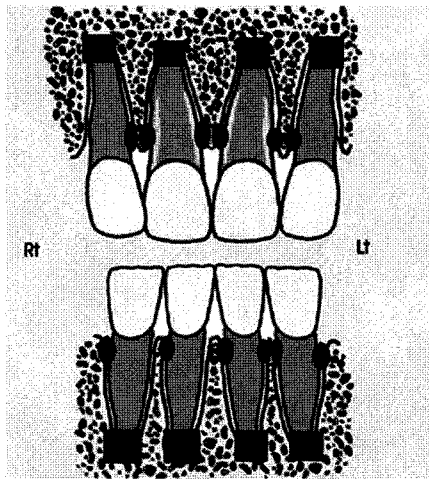


Fig. 9. Parts of importance in real change of root length and ratio of alveolar bone crest level from T1 to T2

- In the experimental group, the real change of root length is significantly larger than control group in dark square
- In the experimental group, the ratio of alveolar bone crest level is significantly smaller than control group in dark circle.

높이비율이 작게 나타났다(Table 13, Fig. 9).

IV. 고 안

교정 치료를 하면서 나타날 수 있는 후유증 중의 하나는 치근흡수이다. 교정 치료 전부터 시작되었던 특발성 치근 흡수는 Massler¹⁰⁾, Phillips³⁾, Newman⁸⁾, Malmgren¹¹⁾의 연구에서 교정 치료 후 더 많은 치아가 이환되었음을 보고하였다. 특히 Newman⁸⁾은 영구 치열기에서 교정치료 이전에 치근흡수가 어느 정도 진행되어 있는 상태였다면 교정치료 후에 치근흡수의 빈도가 높아질 수 있다고 하였다.

Becks⁵⁾, Newman⁸⁾, Goldie와 King¹²⁾이 남성과 여성에서 치근흡수의 차이를 평가하기 위해서 몇몇 호르몬을 정량분석하려는 시도를 했었지만, 문헌에 따라 성별에 따른 치근흡수의 빈도와 심각도는 다양하게 보고되고 있다. Rudolph¹³⁾와 Massler와 Perrault¹⁴⁾는 의원성 치근흡수가 남성보다 여성에서 보다 호발함을 발견하였다. 그러나 Becks⁵⁾, Phillips³⁾, Linge와 Linge¹⁵⁻¹⁶⁾, McFadden¹⁷⁾은 성별차이가 없다고 보고하였다. 황¹⁸⁾의 연구를 보면 교정치료를 하는 성인 환자의 상당수가 여성환자이기 때문에 연구대상 집단의 성비는 여성이 남성의 약 2.5배여서 보다 정확히 비교하기 위해서는 비슷한 성비를 가진 연구대상 집단이 필요할 것이라고 하였다.

황¹⁸⁾의 연구에서 치근 흡수의 심각도는 현재 혹은 장기간 지속된 구강습관이 있는 경우에서 유의하게 높았으며 조사된 습관적 구호흡, 손톱 깨물기, 입술 깨물기, 엄지 또는 손가락 빨기, 그리고 혀내밀기 등의 다섯 가지

구강악습관 중에는 혀 내밀기와 손톱 깨물기 습관을 가진 경우에 치근흡수의 빈도 및 심각도가 크다고 하였다.

Rudolph¹³⁾, Stenvik와 Mjor¹⁹⁾, Linge와 Linge¹⁵⁾는 치근흡수와 치료받은 연령과 밀접한 관계가 있다고 하였으며 젊은 환자보다 나이 많은 환자에서 치근흡수가 많으며 특히 환자가 11살보다 어리다면 치근흡수가 적게 일어남을 보고하여 조기치료를 추천하였다. 그러나 Phillips³⁾와 Mcfadden¹⁷⁾은 나이와 치근흡수 간에는 아무런 연관성이 없음을 보고하였다.

치근 흡수를 평가하기 위해 전치부 치근단 방사선 사진과 측모 두부 방사선 규격 사진과 파노라마 방사선 사진 등을 이용하고 있다. Levender와 Malmgren²⁰⁾은 치근단 방사선 사진을 이용하였고, Beck와 Harris²¹⁻²²⁾는 전치부의 측정에서 측모 두부 방사선 규격사진을 이용하였으며, 구치부는 파노라마 방사선 사진을 이용했고, Hendrix²³⁾와 Kaley와 Phillips²⁴⁾는 구치부의 치근 흡수를 평가하기 위해 파노라마 방사선 사진을 이용하였다. Baumrind²⁵⁾는 치근흡수의 연구방법에 있어 구강내 치근단 방사선 사진과 측모 두부 방사선 규격 사진의 비교에서 측모 두부 방사선 사진이 4배 정도의 측정 오차가 있음을 보고하였다. 구강내 치근단 방사선 사진은 교정 치료 기록에서 중요한 부분으로 치료 전후에 치근 흡수를 비교하는데 중요하다. Kjaer²⁶⁾와 황¹⁸⁾은 치근흡수를 적절하게 평가하기 위해 전치부는 평행촬영법으로 촬영한 구강내 치근단 방사선 사진을, 구치부는 파노라마 방사선 사진을 이용해서 치근흡수의 유무 및 정도를 평가하였다. 그러나, 전치부 치근단 방사선 사진에서는 첫째로 부정확

한 방사선 사진상의 계측점의 설정과 둘째로 촬영상의 오차가 가능하다.²⁷⁾ 이를 보완하기 위해 본원 구강 약안면 방사선과에서 사용하는 평행촬영법을 위한 XCP 필름 유지기구를 사용하여 촬영상의 오차를 가능한 한 줄이도록 하였고, 계측점의 측정은 측정자간 오차를 줄이기 위해 한 사람이 측정을 하였으며, 치료 전, 후의 치관의 비율을 보정값으로 사용하였으며, 연구대상 중 현저한 촬영상 오차가 보이는 것은 제외하였다.

방사선 사진 상 치근흡수를 확인하는 주된 방법은 치관 대 치근 비율⁸⁾을 이용하는 것이며, 이 방법이 가장 유용한 방법으로 알려져 있다. 이는 거의 일정한 치관의 길이에 비해 다양한 내, 외부적인 원인에 의한 치근의 길이가 짧아지고 치조골 높이가 감소하는 상대적인 변화 때문이다. 본 연구에서 교정 치료 전 치근단 방사선 사진상 평균 치관/치근 비에서는 상악의 4전치와 하악 우측 중절치에서 실험군의 값이 대조군에 비해 유의성 있는 차이를 보여주었다(Table 2). 이는 손톱깨물기 습관이 있을 때 중절치로 손톱 끝을 깨물기 때문이며, 특히 하악 중절치에서 모두 유의성이 높게 나타난 이유는 전치부로 씹기 위해서 중심 교합 상태보다 하악을 약간 더 내밀어서 상·하악 전치끼리 맞닿게 하여 중절치에 힘이 더 많이 가기 때문으로 생각된다. 교정 치료 후 유의성 있게 변화한 치아는 상악 양측중절치와 하악 4전치였다(Table 11).

Odenrick⁷⁾는 손톱 깨물기 환자와 정상군에서 치근 흡수의 index를 정도에 따라 5개로 설정하여 교정 치료 전, 후 치근 흡수의 index를 비교하였다. 치료 후 모든 군에서 치근 흡수가 발견되었고 이는 본 연구의 결과와 일치한다. 치료 후 손톱깨물기 습관을 가진 군과 치료 기간이 길수록 index가 높음을 보고 하였다. 본 연구에서는 실제적인 치근 길이의 변화량을 비교했으며, 마찬가지로 손톱깨물기 습관이 있는 군에서 더 많은 변화를 보였다.

치근의 길이와 손톱깨물기 습관의 연관성을 비교하기 위해 교정 치료 전 실험군과 대조군 사이의 수치를 비교해보면 하악 양측 중절치와 상·하악 우측 중절치에서 실험군의 치근이 더 짧은 것으로 나타났다(Table 3). 보통 치료 전에 짧았던 치근은 이후 좀 더 치근흡수의 경향을 보인다.^{8),17),28),29)} 실제로 교정 치료 시작 후 손톱깨물기 습관을 가진 환자에서 교정 치료가 진행되어 갈수록 더 많은 치근 흡수의 경향을 보였다.

백아-법랑 경계선에서 치간골침까지의 거리로 치조골의 골상실량을 평가한 경우 실험군에서 상악 좌·우측 중절치와 하악 좌·우측 중절치의 근심면

과 상악 우측 중절치의 원심면에서 대조군보다 유의성 있게 치간골의 상실이 나타났다(Table 4). 3mm 이내의 초기 단계의 치근흡수에서 치주 지지의 관점으로 보면 치간골 소실이 치근흡수보다 더 중요하다.^{27),30),31)} 본 연구에서도 교정 치료 후 손톱 깨물기 습관이 있는 실험군의 치간골 소실량이 두드러졌다. 이것 또한 치관 대 치근의 비율이 유의성 있게 작아진 실험군과 거의 일치함을 보여 주었다.

손톱 깨물기 습관을 가진 아동이 교정 치료를 받았을 때 대조군 환자들보다 치근이 유의성 있게 짧아졌으며 치간골의 소실이 있었다. 비록 교정 치료 전 이런 구강 악습관을 고치도록 치료 중 계속 환자에게 주지시키지만 쉽게 고쳐지지 않았고, 무의식중에 남아있는 습관의 재발이 이런 결과의 원인이 될 수 있을 것이다. 치료 전 이미 치근이 짧아진 부위에서 교정 치료 후 비슷한 결과가 나올 수 있기 때문에 교정 치료 전이나 치료 과정에서 좀 더 신중한 고려가 필요하다.

교정 치료를 위해 내원한 환자의 최초의 구강검진에서 위에서 언급한 구강 악습관을 항상 파악하고, 방사선 사진으로 치조골상실과 치근흡수의 정도를 평가하여 치료 중에 발생할 수 있는 의원성 손상을 줄여주고, 또한 이런 구강악습관의 위해성을 환자에게 미리 알려 습관으로 인한 부작용을 최소화해야 할 것이다. 진료 기록부에 구강 악습관에 대한 기록을 잘 보이게 기록하여 교정 치료 중에도 환자의 습관을 고치도록 지속적인 관심이 요구된다.

특히 치조골 흡수 상태는 교정 치료 시 사용되는 교정 생역학의 고려에 중요한 결정 요소가 되며, 교정 치료 전에 환자의 구강 악습관으로 교정치료 동안에 잠재적으로 치근흡수와 치조골 흡수의 가능성을 예상하여 치료에 좀 더 신중을 기할 수 있으며 사전에 법적인 문제에 대처할 수 있을 것이다.²⁷⁾

본 연구에서 사용한 전치부 치근단 방사선 사진의 측정오차의 최소화를 위해서는 디지털화된 상의 왜곡을 줄이기 위한 CT 등의 방사선 사진을 이용하고, 모든 계측을 전산화하여 계측의 객관성을 향상시켜야 할 것이다. 또한 이런 습관을 가진 환자의 소아심리학적인 요인과 습관의 빈도, 지속시간, 심각도, 구강 위생 상태 등을 평가요인에 포함시켜야 할 것이다.

V. 결 론

교정 치료 전 연구는 상하악 전치부 치근단 방사선 사진을 이용해 손톱 깨물기 습관이 있는 환자와 없는

환자의 치근 길이와 치조골 높이를 비교해 보았으며, 교정 치료 후 연구는 위의 교정 치료 전의 환자들 중에서 교정 치료 후, 치료 전과 치근흡수와 치조골 흡수정도의 변화를 알아보았다. 교정 치료 전, 후에서 다음과 결과를 얻었다.

1. 교정 치료 전 실험군의 평균 치관/치근 비는 상악 4전치와 하악 우측 측절치에서 대조군보다 유의성 있게 큰 값을 보여주었다.
2. 교정 치료 전 실험군의 치근 길이는 하악 양측 중절치와 상·하악 우측 측절치에서 상대적으로 대조군보다 더 짧은 값을 보였다.
3. 교정 치료 전 실험군의 치조골에서 대조군보다 유의성 있는 상실을 보인 곳이 있었다.
4. 교정 치료 후 실험군과 대조군 모두 치근 길이의 감소와 치간골 소실이 있었다.
5. 교정 치료 후 실험군에서 모든 치아의 치관/치근 비의 변화와 치근의 길이 감소가 대조군 보다 유의성 있게 크게 나타났다.
6. 교정 치료 후 실험군에서 모든 치아의 치간골에서 치조골 높이가 대조군보다 유의성 있게 감소하였다.

이상의 결과를 요약해 보면 교정 치료 전에 손톱개물기습관을 가진 환자의 치관/치근 비와 치근 길이 감소가 상대적으로 크다는 것을 알 수 있다. 또한 치간골 소실이 대조군에 비해 상대적으로 큰 부분이 존재하였다. 교정 치료 후 실험군과 대조군 모두 어느 정도의 치근 흡수와 치간골 소실이 나타났으나, 실험군에서 더 많은 치근 길이의 감소와 치간골 소실이 있었다.

참고 문헌

1. Ottolengui R. The physiological resorption of tooth roots. Dental Items of interest 1914 : 36 : 332-62.
2. Ketcham AH. A preliminary report of an investigation of apical root resorption of vital permanent teeth. Int J Orthod 1929 : 15 : 310-28.
3. Phillips JR. Apical root resorption under orthodontic therapy. Angle Orthod 1955 : 25 : 1-22.
4. Reitan K. Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J Orthod 1957 : 43 : 32-45.
5. Becks H. Orthodontic prognosis : Evaluation of routine Dento-medical examinations to determine "good and poor risks". Am J Orthod and Oral Surg 1939 : 25 : 610.
6. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment : Part I. literature review. Am J Orthod 1993 : 103 : 62-6.
7. Odenrick L, Brattstrom V. Nail biting : frequency and association with root resorption. during orthodontic treatment. Br J Orthod 1985 : 12 : 78-81.

8. Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. Am J Orthod 1975 : 67 : 522-39.
9. Hwang CJ, Kim JS. Changes of root length and crestal bone height in nail biting patients. In : Biological Mechanisms of Tooth Movement and Craniofacial Adaptation : Havard Society of the Advancement of Orthodontics. 2000 : 235-41.
10. Massler M, Maline AJ. Root resorption in human permanent teeth. Am J Orthod 1954 : 40 : 619-33.
11. Malmgren O, Goldson L, Hill C. et. al. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. Am J Orthod 1982 : 82 : 487-91.
12. Goldie RS, King GJ. Root resorption and tooth movement in orthodontically treated, calcium deficient and lactating rats. Am J Orthod 1984 : 85 : 424-30.
13. Rudolph CE. A comparative study in root resorption in permanent teeth. JADA 1936 : 23 : 822-6.
14. Massler M, Perreault JG. Root resorption in permanent teeth of young adults. J Dent Children. 1953 : 158-64.
15. Linge BO and Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. Europ J Orthod 1983 : 5 : 173-83.
16. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991 : 99 : 35-43.
17. McFadden WE, Engstrom C, Engstrom H, Anholm JM. A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 : 96 : 390-6.
18. 황충주, 송영윤, 부정교합 환자의 교정치료 전 치근흡수에 관한 방사선학적 연구, 대치교정지 1999 : 29 : 219-37.
19. Stenvik A, Mjor IA. Pulp and dentine reactions to experimental tooth intrusion. A histologic study of the initial changes. Am J Orthod 1970 : 57 : 370-85.
20. Levender E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment : A study of upper incisors. Europ J Orthod 1988 : 10 : 30-8.
21. Baker WC, Harris EF. Loss of root length and crestal bone height before and during treatment in adolescent and adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1990 : 98 : 463-9.
22. Beck BW, Harris EF. Apical root resorption in orthodontically treated subjects : Analysis of edgewise and light wire mechanics. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1994 : 105 : 350-61.
23. Hendrix I, Carels C, Kuijper-Jagtman AM, Van 'TH Hof M. A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1994 : 105 : 345-9.
24. Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practice. Angle Orthod 1991 : 61 : 125-32.
25. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996 : 110 : 311-20.
26. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. Europ J Orthod 1995 : 16 : 25-34.
27. Vlaskalic V, Boyd RL, Baumrind S. Etiology and sequale of root resorption. Semi. Orthod 1998 : 4 : 124-31.
28. Goldson L, Hendrikson CO. Root resorption during Begg treatment : a longitudinal reontgenologic study. Am J Orthod 1975 : 68 : 55-66.
29. Mirabella AD, Aryun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1995 : 108 : 48-55.
30. Kalkwarf KL, Krejoi RF, Pao YC. Effect of apical root resorption on

periodontal support. J Prosthet Dent 1986 : 56 : 317-9.
31. Lupi JE, Handelman CS, Sadowsky C. Prevalence and severity of

apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated
adults. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996 : 109 : 28-37.

- ABSTRACT -

Changes of root length and crestal bone height before and after the orthodontic treatment in nail biting patients

Chung-Ju Hwang, Jae-Hong Yang

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Although the purpose of orthodontic treatment is to increase the function and esthetics of the jaws along with increasing stability, there are many side effects during the treatment itself, such as root resorption and alveolar bone resorption. Such resorption of the apical root is unpredictable, and may even proceed into the dentin layer. Once the process has begun, it is irreversible. By evaluating the effect of many oral habits, especially that of nail biting, in correlation with the root and the periodontal tissues, the appropriate biomechanics for orthodontic treatment can be taken into consideration, along with the possibility of root resorption and alveolar bone loss during orthodontic treatment, and any legal problems that might occur.

Among the male and female patients of the ages 10~15 without skeletal deformity, 63 were chosen as the experiment group with known nail biting habits at time of examination, and within the same age group without nail biting habits as the control. After the orthodontic treatment, number of the experiment group was 31 and the control group was 22.

The periapical radiographies of anterior teeth were taken and the assesment of the root length and alveolar bone level were taken before(T1) and after(T2) the orthodontic treatment.

The results from this study were as follows :

1. Before the orthodontic treatment, average crown-to-root ratio of the experimental group showed noticeably high values in 4 maxillary incisors and mandibular right central incisor.
2. Before the orthodontic treatment, comparing the root length, maxillary and mandibular right central incisors and both mandibular incisors had a smaller value in the experimental group.
3. Before the orthodontic treatment, comparing and evaluating the alveolar bone loss measured from the cemento-enamel junction to the alveolar bone crest, some crestal bone of the experiment group showed greater loss than the control.
4. After the orthodontic treatment, there was shortening of the root length and loss of the crestal bone in both groups.
5. After the orthodontic treatment, the changes of C/R ratio and the shortening of root length were significantly high in the experimental group.
6. After the orthodontic treatment, the level of alveolar crestal bone showed greater loss in the experimental group.

KOREA. J. ORTHOD. 2004 : 34(1) : 47-61

※ **Key words** : Nail biting habits, Root resorption, Alveolar bone loss, C/R ratio