

부정교합 환자의 교정치료전 치근흡수에 관한 방사선학적 연구

황 충 주¹⁾ · 송 영 윤²⁾

영구치의 치근흡수는 대개 특별한 상황, 즉 외상, 감염, 교정적 치아 이동, 또는 전신질환의 경우에만 일어난다고 생각되어 왔지만, 정상적인 상황에서도 영구치의 치근흡수를 나타낼 수 있음이 보고된 이래로 치근흡수의 원인을 밝히려는 많은 연구가 있었다. 특히, 교정치료와 연관된 치근흡수의 빈도 및 심각도에 관한 많은 연구들이 있음에도 불구하고 실제로 교정치료를 위해 내원한 영구치열기의 부정교합 환자에서 교정치료전 치근흡수에 대한 연구는 없었다.

이에 본 연구는 교정치료를 위해 내원한 부정교합 환자 중에서 제 3대구치를 제외한 모든 영구치의 치근 형성이 완료된 사람을 대상으로 전치부는 평행촬영법으로 촬영한 구강내 치근단 방사선 사진을, 구치부는 파노라마 방사선 사진을 이용하여 교정치료전 치근흡수의 빈도 및 심각도를 분석하였다.

본 연구에서는 개개 치아에서 치근흡수의 빈도 및 심각도와 나이, 성별, Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류, 수평 피개 및 수직피개, 상하악 전치부 치축각도 등의 분류에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도, 그리고 개개 치아에서 나타나는 부정교합의 특징 및 뚜렷한 교합마모면과 치근흡수의 빈도에 대해서 분석해 보아 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 본 연구에서 조사된 모든 사람에서 하나 이상의 치아에서 치근흡수를 나타내었고, 총 22,099개의 치아 중에서 7,920개의 치아, 즉 35.84%에서, 또 남성보다는 여성에서 빈도가 높았다($p < 0.01$).
2. 개개 치아에서의 치근흡수 감수성은 신체적인 이환치아에 대해서는 하악 전치, 상악 전치 순으로 감수성이 높았지만, 뚜렷한 치근흡수에 대해서는 상악 중절치, 상악 제 1 소구치, 상악 측절치 순으로 감수성이 높았다.
3. 상하악 전치의 치축 각도에 대해서는 상악 전치 치축 각도가 클수록 상악 4 전치의 치근흡수에 미치는 영향이 컸고, 하악 전치 치축 각도가 클수록 하악 4 전치의 치근흡수에 미치는 영향이 컸다.
4. 수평피개보다는 수직피개가 치근흡수에 미치는 영향이 컸으며 개방교합의 경향이 커질수록 치근흡수의 빈도가 높았다.
5. 개개 치아에서 나타나는 부정교합의 특징에 대해서는 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서 치근흡수의 빈도가 가장 높았다.

(주요단어 : 치근흡수, 부정교합, 빈도, 심각도)

I. 서 론

교정적인 치아 이동은 치근 주위의 골흡수와 골침착이라는 과정에 의해 일어나는 생리적인 현상으로 이해되고 있다. 그러나, 실제적으로 교정적으로 치관

부에 힘을 가할 때 치아나 주위 조직에 영향을 미치게 되어 치수내의 경미하고 일시적인 염증 반응, 치조정 높이의 감소, 치근흡수, 동통, 그리고 치아동요 등의 후유증이 생길 수 있다.¹⁾ 특히 치근흡수는 일단 짧아진 치근은 다시 재생되지 않는 비가역적인 현상이고, 개인에 따라 다양하게 나타나기 때문에 예측할 수 없다는 점에서 중요한 문제 중 하나이다.²⁾

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실 부교수

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실 대학원생

유치에서의 치근흡수는 영구계승치의 존재유부에 상관없이 발생하는 정상적인 현상이지만, 영구치의 치근흡수는 대개 특별한 상황, 즉 외상, 감염, 교정적 치아이동, 또는 전신질환의 경우 등에만 일어난다고 생각되고 있다.³⁾

1856년 Bates에 의해 영구치의 치근흡수가 치의학 분야에서 중요한 문제 중 하나로서 처음으로 언급된 이래로 1887년 Schwarzkopf가 발치된 치아에서 치근흡수를 증명하였으며, 방사선학적으로는 Ketcham^{4,5)}, Massler와 Perreault⁶⁾, Massler와 Malone³⁾, Rudolph⁷⁾, 그리고 Newman⁸⁾ 등에 의해 보고되었다. Bates는 영구치 치근흡수의 원인으로 치근막의 외상을 제시했고, Becks⁹⁾는 치근흡수 잠재력이 높은 환자에서는 교정치료의 위험도가 높고 기초대사율의 변화에 기초한 내분비계 이상이 그 원인이라고 제시했으며, 1938년에 Gruneberg와 1949년에 Schour 등은 유전적인 요인에 의해 골과 치아의 osteoclastic resorption이 지배받는다고 하였다.⁶⁾

Ketcham^{4,5)}은 1927년과 1929년에 처음으로 정상적인 상황에서 영구치열의 치근흡수를 보고했고, Rudolph⁷⁾, Becks⁹⁾, Hemley¹⁰⁾, Henry와 Weinmann¹¹⁾, 그리고 Massler와 Malone³⁾ 등이 영구치는 일생동안 상당량의 치근흡수를 겪으며 대개는 치근단 1/5에 국한된다고 보고했으며, Malone은 1951년에 “원인불명의 치근흡수”라고 언급하였다.⁶⁾ Newman⁸⁾은 식계가 족 내에서의 유전적인 영향, 전신적인 영향, 부정교합의 형태, 이전의 의과 및 치과병력, 그리고 교정치료 후의 치근흡수와 원인불명의 치근흡수와의 관계를 규명하려는 시도를 했었고, Henry와 Weinmann¹¹⁾은 조직학적으로 치근흡수를 정량적으로 분석하려고 하였다. 그 외에도 교정치료와 관계해서 교정장치의 종류¹²⁻¹⁶⁾, 치료 기간^{13,14,17,18)}, 치료 연령^{13,17,19)}, 치아 이동량^{14,20)}, 치아이동의 종류^{14,15,21)}, 그리고 부정교합 종류^{15,22)} 등과 치근흡수와의 관계를 밝히려는 많은 연구들이 있었다. 국내에서는 1971년에 강²³⁾이 전악방사선사진을 이용하여 개개 치아에서의 치근흡수 빈도 및 심각도, 그리고 상악과 하악 치아에서와 남성과 여성에서의 치근흡수의 빈도를 비교한 연구가 있었고, 1996년에 기 등²⁴⁾이 상악 선치부 견인시 치근흡수 발생 양상을 보고한 연구가 있었다.

이상의 연구 중 대부분은 교정치료 후의 치근흡수에 관한 연구이고, 또 대부분은 연구대상을 사춘기의 연령을 가진 사람으로 하고 있으며, 실제로 교정치료를 위해 내원한 부정교합 환자에서 교정치료전 치근

흡수에 관한 연구는 없었다.

이에 본 연구의 목적은 교정치료를 위해 내원한 부정교합 환자 중에서 향후 교정치료를 함에 있어서 개인에서의 치근흡수 감수성을 예측하는 자료로서 이용하기 위해 제 3대구치를 제외한 모든 영구치의 치근 형성이 완료된 사람을 대상으로 치근흡수의 빈도 및 심각도를 분석해서 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

본 연구는 1995년 1월부터 1998년 7월까지 연세대학교 치과대학 부속병원 교정과에 교정치료를 목적으로 내원한 부정교합 환자에서 구순, 구개열 등 기타 두개안면 증후군의 증상이 없고 알려진 전신질환이 없으며, 이전에 교정치료의 경험이 없고 초기 내원시의 측모두부방사선 규격 사진, 파노라마 방사선 사진 또는 구강내 치근단 방사선 사진, 그리고 상악악 진단 모형이 있고, 제 3대구치를 제외한 모든 영구치가 맹출하였으며 방사선학적으로 살펴보았을 때 모든 치근단의 형성이 완료된 환자 803명을 대상으로 하였다. 본 연구대상자의 연령 분포는 15세에서 54세 9개월이었고 평균 연령은 21세 9개월이었다.

성별 분포는 남성이 230명, 여성이 573명이었고, Angle씨 부정교합 분류법에 의한 Class I는 155명, Class II division 1은 297명, Class II division 2는 22명, 그리고 Class III는 329명이었다.

나. 연구방법

1. 검사항목

치근흡수와 관련성이 있으리라 예상되는 변수들을 환자와의 문진, 측모두부방사선 규격 사진, 그리고 진단 모형을 이용해서 검사하였다.

- 1) 환자와의 문진을 통해 현재 혹은 늦은 나이까지 지속된 구강악습관의 존재유부와 치아 및 악골의 외상 경험을 기록하였다.
- 2) 측모두부방사선 규격 사진에서 상악중절치(U1 to SN plane angle, U1 to SN) 및 하악 중절치(L1 to mandibular plane angle, IMPA)의 치축 각도를 검사하여 기록하였다.

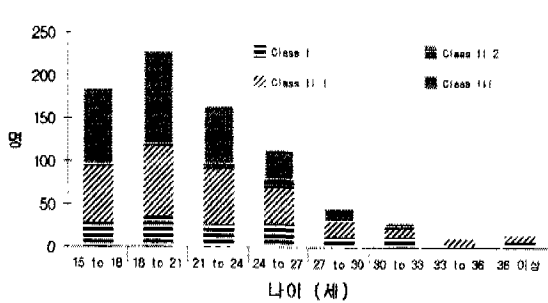


그림 1. 부정교합 분류에 따른 연령분포

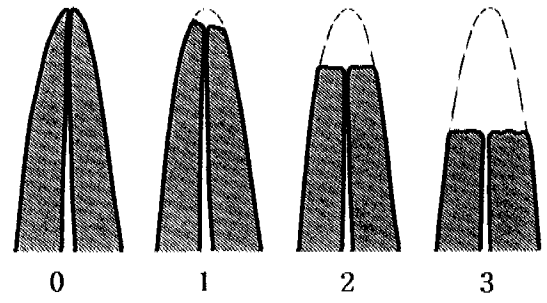


그림 2. 치근흡수 정도의 분류원칙

3) 진단 모형을 이용하여 Angle씨 분류법에 의한 부정교합 분류, 수평피개, 수직피개, 또 반대교합이 되는 치아, 가위상교합(Scissor's bite)이 되는 치아, 회전 및 부정위치한 치아, 개방교합이 되는 치아(수직피개가 없는 구치도 포함), 절단교합이 되는 치아(수평피개가 없는 구치도 포함), 개방교합과 반대교합이 함께 있는 치아, 그리고 뚜렷한 교합마모면이 있는 치아를 검사하여 기록하였다.

2. 치근흡수 정도의 분류원칙

치근흡수는 전치부는 평행촬영법으로 촬영한 구강 내 치근단 방사선 사진을, 구치부는 파노라마 방사선 사진을 이용하여 transmitted light 하에서 Loupe(10 배, Etsumi Co.)를 이용해서 주의깊게 관찰하였으며, 치근흡수 정도의 분류원칙은 Newman³⁾의 분류원칙을 따랐다.(표 1과 그림 2) 단, 외상, 근관치료, 치근단 및 치아주위 염증 등 알려진 원인에 의한 치근흡수는 평가에서 제외하였다.

3. 통계처리

이상에서 얻은 각 항목의 계측치를 SAS 6.04 통계패키지를 이용하여 통계처리 하였다.

- 1) 각 치아에서 치근흡수 정도의 분류원칙에 따른 빈도를 각 피검치아수에 대한 비율(%)로써 산출하였다.
- 2) 각 분류법에서 치근흡수의 빈도를 평가하기 위해서 치근흡수를 보이는 치아수를 피검치아수에 대한 비율(%)과 한 사람 당 치근흡수를 보이는 치아의 평균 개수를 계산하였다.

% of Root Resorption(이하 RR) Numbers(%)
 = (Total RR numbers / 피검치아수) * 100

표 1 치근흡수 정도의 분류원칙

치근흡수의 정도	정의
범주 0	치근흡수의 증거가 없음
범주 1	불규칙하거나 몽툭한 치근단 (2 mm 미만의 치근흡수)
범주 2	뚜렷하지만 심하지 않은 치근흡수 (2 mm에서 치근 길이의 1/3 미만의 치근흡수)
범주 3	심한 치근흡수 (치근 길이의 1/3 이상의 치근흡수)

Average RR numbers(개)

= 치근흡수를 보이는 치아수 / 피검자수

3) 각 분류법에서 치근흡수의 심각도를 평가하기 위해서 개인에서 치근흡수의 정도를 나타내는 수의 합을 이환된 치아수로 나눈 RR Index (Massler와 Perreault⁶⁾에 의거함)의 평균을 산출하였다.

RR Index = 치근흡수의 정도를 나타내는 수의 합 / 각 개인에서 치근흡수에 이환된 치아수
 Average RR Index

각 개인의 RR Index의 합 / 피검자수

4) 각 분류법에서 특히 상악 전치부에 대한 영향력을 따로 평가하기 위해서 치근흡수의 빈도와 심각도에 대한 개략적인 척도로서 RR Sum in 4 Maxillary Incisors와 RR Sum in 4 Mandibular Incisors을 산출하였다.

RR Sum in 4 Maxillary Incisors - 상악 4 전치에서 치근흡수 정도를 나타내는 수의 합
 RR Sum in 4 Mandibular Incisors - 하악 4 전치에서 치근흡수 정도를 나타내는 수의 합

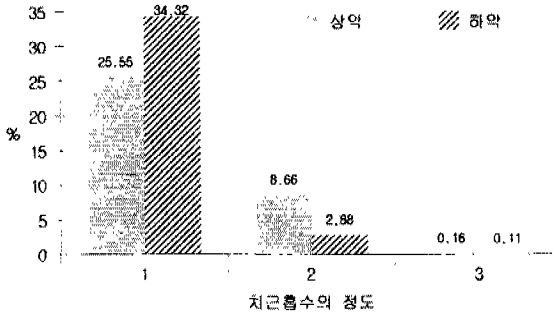


그림 3. 상악과 하악 치아에서의 치근흡수 분포(%)

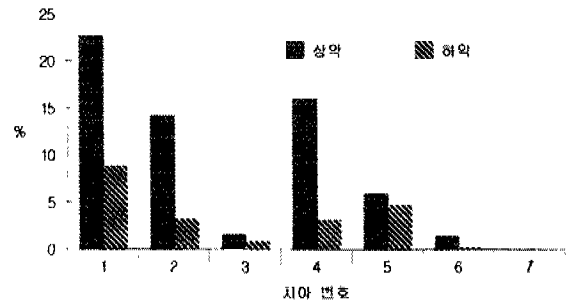


그림 4. 개개 치아에서 뚜렷한 치근흡수(범주 2와 3)를 보이는 빈도(%)

- 5) 남자와 여자에서, 그리고 구강악습관의 존재유무에 따른 치근흡수의 빈도와 심각도의 차이를 평가하기 위해서 Average RR numbers, Average RR Index, RR Sum in 4 Maxillary Incisors, RR Sum in 4 Mandibular Incisors를 "t-test"로 분석하였다.
- 6) 각 변수들과 치근흡수의 빈도 및 심각도와와의 관련성을 분석하기 위해 단계별 다중회귀분석을 시행하였으며, 그에 따라 치근흡수의 빈도 및 심각도를 예측하기 위한 추정방정식을 구하였다. Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류, 성별, 그리고 구강악습관의 종류는 연속적인 변수가 아니므로 각 군을 하나의 변수로 인식하도록 하였다.
- 7) 각 연령군에서 치근흡수를 나타내는 치아의 평균 개수와 관련성이 있는 변수를 분석하기 위하여 각 연령군에서 단계별 다중회귀분석을 시행하였다.
- 8) 반대교합이 되는 치아, 가위상교합(Scissor's bite)이 되는 치아, 회전 및 부정위치한 치아, 개방교합이 되는 치아, 절단교합이 되는 치아, 개방교합과 반대교합을 함께 보이는 치아, 그리고 뚜렷한 교합마모면을 나타내는 치아에서 각각 치근흡수(정도는 고려하지 않음)를 보이는 경우에 각 특징을 나타내는 치아수에 대한 비율(%)을 산출하였다.

III. 연구결과

가. 개개 치아에서의 치근흡수의 빈도 및 심각도 (표 2, 그림 3, 그림 4)

총 22,099개의 치아 중에서 7,920개의 치아, 즉 35.84%에서 치근흡수를 보였고, 전체적인 치근흡수 이환 치아(범주 1-3)에 대해서는 상악 치아의 34.37%

에서, 또 전체 하악 치아의 37.31%에서 치근흡수를 보여서 하악 치아에서 다소 빈도가 높았지만, 뚜렷한 치근흡수(범주 2와 3)를 나타내는 빈도는 상악에서 더 높았다.(그림 3) 그리고, 전체적인 이환 치아에 대한 치근흡수의 빈도는 하악 전치, 상악 전치, 상하악 제 1 소구치, 상하악 제 2 소구치, 상하악 견치, 상하악 제 1,2 대구치 순으로 높았지만, 뚜렷한 치근흡수(범주 2와 3)를 나타내는 빈도는 상악 중절치, 상악 제 1 소구치, 상악 측절치, 하악 중절치, 상악 제 2 소구치, 하악 측절치, 하악 제 1 소구치, 상하악 견치, 상하악 제 1,2 대구치 순서로 높았다.(그림 4)

나. 각 분류법에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도

1. 성별과 나이에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도 (표 3)

남성과 여성에서 피검치아수에 대한 치근흡수를 나타내는 치아수의 빈도는 각각 34.05%와 36.56%이고, 남성은 한 사람 당 평균적으로 9.37개, 여성은 한 사람 당 평균적으로 10.06개의 치아에서 치근흡수를 보였는데 이는 유의수준 1%로 통계학적으로 의미가 있었다. 치근흡수의 심각도를 비교해 보았을 때 RIR index는 남성에서와 여성에서 모두 평균 1.09로 차이가 없었다.

본 연구대상자에서 연령 분포는 15세에서 54세 9개월이었고, 15세부터 4세 단위로 하여 여덟 군으로 나누어서 비교해 보았다. 각 연령군에서 치근흡수의 빈도는 30% 내외였으나 33세에서 36세 미만과 36세 이상 군에서는 40% 이상의 빈도를 보였다. 그러나 연령이 증가함에 따라 빈도가 직선적으로 높아지지는 않았으며, 치근흡수의 심각도에 대한 척도로서 Average

표 2. 개개 치아에서의 치근흡수의 빈도 및 심각도

치아번호	피검 치아수	치근흡수의 정도										이환 순서
		0		1		2		3		전체 이환 치아		
		No	% of Total	No	% of Total	No	% of Total	No	% of Total	No	% of Total	
1 1 1 1	1600	591	36.94	647	40.44	352	22.00	10	0.63	1009	63.06	4
	1597	253	15.84	1203	75.33	140	8.77	1	0.06	1344	84.16	1
2 2 2 2	1576	344	21.83	1009	64.02	221	14.02	2	0.13	1232	78.17	2
	1575	565	35.87	959	60.90	50	3.17	1	0.06	1010	64.13	3
3 3 3 3	1588	1473	92.76	90	5.67	23	1.45	2	0.12	115	7.24	10
	1603	1162	72.49	428	26.70	12	0.75	1	0.06	441	27.51	9
4 4 4 4	1564	882	56.39	432	27.62	248	15.86	2	0.13	682	43.61	5
	1588	915	57.62	624	39.29	43	2.71	6	0.38	673	42.38	6
5 5 5 5	1551	920	59.32	539	34.75	90	5.80	2	0.13	631	40.68	7
	1554	1013	65.19	468	30.12	70	4.50	3	0.19	541	34.81	8
6 6 6 6	1575	1470	93.33	82	5.21	23	1.46	0	0.00	105	6.67	11
	1545	1451	93.92	91	5.89	3	0.19	0	0.00	94	6.08	12
7 7 7 7	1599	1574	98.44	25	1.56	0	0.00	0	0.00	25	1.56	13
	1584	1566	98.86	18	1.14	0	0.00	0	0.00	18	1.14	14
전체 상악 치아	11053	7254	65.63	2824	25.55	957	8.66	18	0.16	3799	34.37	
전체 하악 치아	11046	6925	62.69	3791	34.32	318	2.88	12	0.11	4121	37.31	
Grand Total	22099	14179	66.16	6615	29.93	1275	5.77	30	0.14	7920	35.84	

RR index도 각 군에서 비슷하였고 21세에서 24세 미만 군에서 최고를 나타내었다. 각 군내에서 종속 변수에 미치는 영향을 밝히기 위해서 각 연령군별로 따로 다중회귀분석을 시행하였다. 이는 다음에 논하기로 한다.

2. Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류와 상하악 전치 치축 각도에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도(표 4)

Angle씨 분류법에 따른 치근흡수의 빈도는 Class I 은 32.24%, Class II division I 은 37.41%, Class II

표 3. 성별과 나이의 분류에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도

	성별			나이(세)								
	남성	여성	유의성	15	18	21	24	27	30	33	36	
				to	to	to	to	to	to	to	이상	
피검자수 (명)	230	573		186	229	165	114	47	30	11	21	
피검 치아수(개)	6329	15770		5134	6335	4525	3131	1281	824	305	564	
Total RR Numbers (개)	2155	5765		1683	2454	1613	1141	426	244	126	233	
% of RR Numbers (%)	34.05	36.56		32.78	38.74	35.65	36.44	33.26	29.61	41.31	41.31	
Average RR Numbers (개/명)	M	9.37	10.06	**	9.05	10.72	9.78	10.00	9.06	8.13	11.45	11.10
	SD	3.98	4.21		4.15	4.13	3.91	4.02	4.69	3.70	4.01	4.12
Average RR Index	M	1.09	1.09	NS	1.11	1.09	1.12	1.06	1.08	1.05	1.07	1.08
	SD	0.16	0.17		0.18	0.15	0.18	0.13	0.14	0.10	0.13	0.22

* ; p<0.05, ** ; p<0.01, *** ; p<0.001, NS ; not significant

division 2는 37.73%, 그리고 Class III는 36.95%였으며, 각각 한 사람 당 평균 8.38개, 10.29개, 10.27개, 10.15개에서 치근흡수를 나타내어서 Class II division 2, Class II division 1, Class III, Class I 순으로 빈도가 높았다. 심각도에 대한 평가에서도 비슷한 양상을 나타내었다.

본 연구대상자에서 U1 to SN plane angle의 범위는 74°에서 132°였으며 100°미만, 100°에서 110°미만, 110°에서 120°미만, 그리고 120°이상의 네 군으로 나누어서 평가하였고, IMPA의 범위는 63°에서 123.1°였으며 80°미만, 80°에서 90°미만, 90°에서 100°미만, 100°에서 110°미만, 그리고 110°이상의 다섯 군으로 나누어서 평가하였다. U1 to SN plane angle은 110°이상에서 치근흡수의 빈도와 심각도가 컸고, 특히 120° 이상 군에서 상악 4 전치 치근흡수 정도의 합 (RR sum in 4 Maxillary incisors)은 다른 군과 비교시 매우 컸다. IMPA는 100°이상에서 특히 하악 4 전치 치근흡수 정도의 합 (RR sum in 4 Mandibular incisors)이 크게 나타났다.

3. 수평피개와 수직피개 정도에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도(표 5, 그림 5)

본 연구대상자에서 수평피개의 범위는 -11.0 mm에서 15.0 mm였으며, -6 mm 이하, -6에서 -3 mm 이하, 3에서 0 mm 이하, 0에서 3 mm 이하, 3에서 6 mm 이하, 그리고 6 mm 초과와 여섯 군으로 나누어서 평가해 보았다. 치근흡수 빈도의 양상은 수평피개가 더 커지거나 역수평피개가 더 커질수록 빈도가 더 높았다. 심각도에서는 비슷한 양상을 나타내었으며, 상하악 전치에 대한 영향을 살펴보면 수평피개가 3 mm가 넘을 경우에 뚜렷이 전치부에서의 치근흡수의 빈도 및 심각도가 증가함을 볼 수 있다.

본 연구대상자에서 수직피개의 범위는 -8.5 mm에서 9.0 mm였으며, -6 mm 이하, -6에서 -3 mm 이하, 3에서 0 mm 이하, 0에서 3 mm 이하, 3에서 6 mm 이하, 그리고 6 mm 초과와 여섯 군으로 나누어서 평가하였다. 치근흡수의 빈도를 살펴보면 -3 mm 이하에서 뚜렷이 빈도가 높았으며, 특히 -6 mm 이하에서는 54.68%로 매우 높았다. 한 사람 당 치근흡수를 나타내는 평균개수도 -6 mm 이하 군에서는 15.20개로

표 4. Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류와 상악 및 하악 전치의 치축 각도에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도

	Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류				U1 to SN angle (°)				IMPA (°)					
	I	II-1	II-2	III	100 미만	100 to 110	110 to 120	120 이상	80 미만	80 to 90	90 to 100	100 to 110	110 이상	
피검자수 (명)	155	297	22	329	86	309	336	72	77	180	345	179	22	
피검 치아수(개)	4295	8169	599	9036	2311	8496	9294	1998	2093	4928	9510	4984	584	
Total RR Numbers (개)	1299	3056	226	3339	782	2936	3476	726	756	1736	3501	1707	220	
% of RR Numbers (%)	30.24	37.41	37.73	36.95	33.84	34.56	37.40	36.34	36.12	35.23	36.81	34.25	37.67	
Average RR Numbers (개/명)	M	8.38	10.29	10.27	10.15	9.09	9.51	10.35	10.08	9.82	9.57	10.15	9.48	10.47
	SD	3.87	4.05	3.99	4.25	2.99	4.04	4.46	4.17	4.45	1.15	4.11	4.01	3.67
Average RR Index	M	1.06	1.11	1.19	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.08	1.14	1.12	1.08	1.11
	SD	0.14	0.18	0.28	0.15	0.18	0.18	0.16	0.14	0.14	0.98	0.32	0.15	0.14
RR Sum in 4 Mx. Incisors	M	2.46	3.40	3.59	3.27	2.90	3.04	3.28	3.54	3.00	3.19	3.28	3.06	2.71
	SD	1.56	1.81	2.17	1.72	1.70	1.74	1.77	1.89	1.51	1.89	1.78	1.76	1.31
RR Sum in 4 Mn. Incisors	M	2.85	3.52	3.37	2.99	3.23	3.03	3.25	3.33	2.55	2.75	3.32	3.49	3.71
	SD	1.55	1.69	2.40	1.51	1.72	1.64	1.59	1.70	1.62	1.51	1.63	1.62	1.74

역시 뚜렷이 높은 빈도를 나타내었다. 심각도에서는 유동성을 보였다. 상하악 전치부에 대한 영향도 -3 mm 이하에서 뚜렷이 크게 나타났다.

4. 구강악습관에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도(표 6)

본 연구대상자 중에서 현재까지 혹은 늦은 나이까지 지속된 구강악습관은 습관적 구호흡, 손톱 깨물기, 입술 깨물기, 엄지 또는 손가락 빨기, 그리고 혀 내밀기 등 다섯 가지가 조사되었다. 구강 악습관을 가진 사람에서 치근흡수의 빈도는 37.33%이고 습관이 없는 사람에서는 그 빈도가 32.44%로 약간의 차이를 보였으나 한 사람 당 평균개수는 통계학적인 유의차가 없었다. 치근흡수 심각도의 척도로서 Average RR

index는 유의수준 1%로 통계학적으로 유의하게 습관을 가진 군에서 더 컸으며, 상악 4전치(유의수준 5%)와 하악 4전치(유의수준 0.1%)에서도 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다. 조사된 다섯 가지 구강악습관 중에는 혀 내밀기와 손톱 깨물기 습관을 가진 경우에서 치근흡수 빈도 및 심각도가 컸는데 특히 혀 내밀기 습관을 가진 경우에서 가장 컸다.

다. 치근흡수의 빈도 및 심각도에 영향을 미치는 변수(단계별 다중회귀분석을 통한 추정 방정식의 산출)

각 분류법에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도를 살

표 5. 수평피개 및 수직피개 정도에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도

		수평피개(mm)						수직피개(mm)					
		-6 이하	-6 to -3	-3 to 0	0 to 3	3 to 6	6 초과	-6 이하	-6 to -3	-3 to 0	0 to 3	3 to 6	6 초과
피검자수 (명)		21	41	140	292	209	100	5	38	199	420	126	15
피검 치아수 (개)		567	1122	3849	8049	5758	2754	139	1039	5472	11577	3468	404
Total RR Numbers (개)		208	392	1395	2666	2176	1083	76	453	2013	3972	1279	127
% of RR Numbers (%)		36.68	34.94	36.24	33.12	37.79	39.32	54.68	43.59	36.75	34.31	36.67	31.44
Average RR Numbers (개/병)	M	9.91	9.56	9.87	9.13	10.41	10.83	15.20	11.92	10.12	9.43	10.15	8.47
	SD	3.63	4.47	4.35	4.05	3.79	4.64	5.63	5.17	3.85	4.05	4.32	3.96
Average RR Index	M	1.06	1.04	1.09	1.09	1.10	1.10	1.06	1.13	1.10	1.12	1.10	1.10
	SD	0.12	0.11	0.15	0.18	0.17	0.17	0.14	0.17	0.18	0.69	0.16	0.15
RR Sum in 4 Mx. Incisors	M	2.86	2.92	3.18	2.99	3.21	3.77	4.60	4.08	3.33	2.96	3.36	2.67
	SD	1.53	1.54	1.86	1.77	1.80	1.60	1.34	2.08	1.88	1.69	1.67	1.50
RR Sum in 4 Mn. Incisors	M	2.24	3.02	2.97	3.04	3.51	3.37	3.20	3.82	3.23	3.06	3.35	2.33
	SD	1.76	1.23	1.53	1.60	1.64	1.84	1.10	1.47	1.62	1.63	1.69	1.54

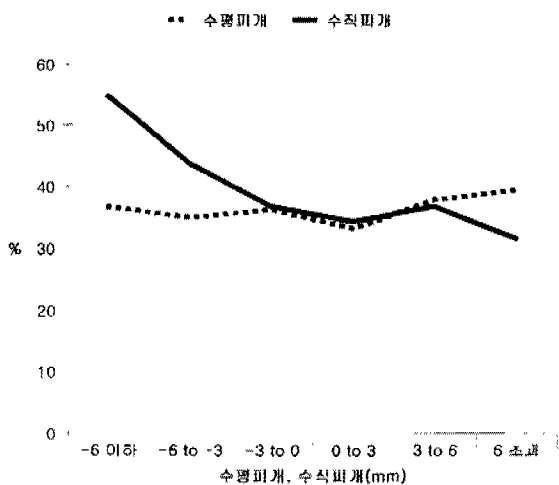


그림 5. 수평피개 및 수직피개 정도에 따른 치근흡수의 빈도(%)

해보았다. 그러나, 각 분류법 내에서도 많은 변수들이 서로 영향을 미치고 있기 때문에 정확한 비교는 가능하지 못하다. 따라서 나머지 변수들을 통제된 상태에서 각 변수들의 영향력을 살펴보기 위해서 단계별 다중회귀분석을 시행하였다.

1. 전체 연구대상자에서의 단계별 다중회귀분석과 추정방정식의 산출(표 7 - 표 10)

단계별 다중회귀분석에 포함된 변수는 Angle씨 부정교합 분류법에 의한 Class I, Class II division 1, Class II division 2, Class III, 성별(남성=0, 여성=1), 나이(세), 수평피개(mm), 수직피개(mm), UI to SN plane angle(°), IMPA(°), 그리고 다섯 가지 구강악습관 등이다. 표 7에서 표 10은 유의수준 15% 이내로

표 6. 구강악습관에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도

		구호흡	손톱 깨물기	입술 깨물기	엄지 또는 손가락 빨기	혀 내밀기	구강악습관이 있는 경우	구강악습관이 없는 경우	유의성
피검자수 (명)		27	18	7	8	15	75	728	
피검자의 빈도(%)		3.36	2.24	0.87	1.00	1.87	9.34	90.66	
피검 치아수 (개)		747	497	195	221	419	2079	20020	
Total RR Numbers (개)		265	192	70	76	173	776	7144	
% of RR Numbers(%)		35.48	38.63	35.90	34.39	41.29	37.33	32.44	
Average RR Numbers (개/명)	M	9.82	10.67	10.00	9.50	11.53	10.35	9.81	NS
	SD	3.82	4.69	3.22	2.51	3.66	3.83	4.19	
Average RR Index	M	1.11	1.14	1.10	1.04	1.18	1.13	1.09	**
	SD	0.23	0.20	0.14	0.07	0.15	0.19	0.16	
RR Sum in 4 Mx. Incisors	M	3.50	3.61	3.43	3.13	3.70	3.47	3.14	*
	SD	2.38	1.34	1.90	1.55	2.02	1.94	1.75	
RR Sum in 4 Mn. Incisors	M	3.96	3.44	3.57	2.13	4.67	3.75	3.11	***
	SD	1.79	1.38	1.13	1.55	1.76	1.73	1.62	

* ; p<0.05, ** ; p<0.01, *** ; p<0.001, NS ; not significant

통계학적으로 의미있는 변수들을 선택한 표이며 이를 토대로 유의수준 5% 이내의 변수들을 선택하여 계수의 자리수를 줄이고 산출한 추정 방정식은 다음과 같다.

$$RR \text{ numbers} = 1.49 * (\text{Class II division 1}) + 2.90 * (\text{Class II division 2}) + 2.02 * (\text{Class III}) + 0.18 * \text{수평피개} - 0.20 * \text{수직피개} + 4.09$$

$$RR \text{ index} = 0.08 * (\text{Class II division 1}) + 0.15 * (\text{Class II division 2}) + 0.09 * (\text{Class III}) + 0.02 * \text{성별} + 0.01 * \text{수평피개} - 0.01 * \text{수직피개} + 0.30$$

$$RR \text{ sum in 4 maxillary incisors} = 0.79 * (\text{Class II}$$

$$\text{division 1}) + 0.68 * (\text{Class II division 2}) + 0.90 * (\text{Class III}) + 0.08 * \text{수평피개} - 0.10 * \text{수직피개} + 0.02 * (\text{U1 to SN plane angle}) + 0.36$$

$$RR \text{ sum in 4 mandibular incisors} = 0.44 * (\text{Class II division 1}) - 0.07 * \text{수직피개} + 2.61$$

2. 각 연령군에서 치근흡수를 나타내는 치아수에 대한 다중회귀분석 (표 11)

각 연령군에서 유의수준 5% 이내로 치근흡수를 나타내는 치아수(RR numbers)에 영향을 미치는 변수들을 선택하였다. 각 연령군에서 선택된 변수들은 서로 달랐으며 다음과 같은 변수들이 선택되었다. 15세

표 7. 단계별 다중회귀분석 - 종속 변수 : RR numbers

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Significance
Intercept	1	4.086585	2.02850118	
Cl. II 1	1	1.492702	0.43194050	***
Cl. II-2	1	2.901728	0.97809931	**
Cl. III	1	2.018780	0.45548250	***
성별	1	0.635793	0.33084338	
수평피개	1	0.179649	0.05872599	*
수직피개	1	-0.195626	0.07085173	**
U1 to SN	1	0.033826	0.01815590	

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

DF ; Degree of freedom

표 8. 단계별 다중회귀분석 - 종속 변수 : RR index

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Significance
Intercept	1	0.304962	0.02148166	
Cl. II -1	1	0.077824	0.02019979	***
Cl. II-2	1	0.150304	0.04426174	***
Cl. III	1	0.092172	0.02115776	***
성별	1	0.023119	0.01545438	*
수평피개	1	0.008571	0.00267987	**
수직피개	1	-0.010522	0.00329531	**

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

DF ; Degree of freedom

표 9. 단계별 다중회귀분석 - 종속 변수 : RR sum in 4 maxillary incisors

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Significance
Intercept	1	0.363221	0.82765917	
Cl. II-1	1	0.793047	0.18041676	***
Cl. II 2	1	1.684342	0.40856098	***
Cl. III	1	0.904699	0.18977676	***
수평피개	1	0.077874	0.02448353	**
수직피개	1	0.100728	0.02921011	***
U1 to SN	1	0.018933	0.00755165	*

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

DF ; Degree of freedom

표 10. 단계별 다중회귀분석 - 종속 변수 : RR sum in 4 mandibular incisors

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Significance
Intercept	1	2.610395	0.18963751	
Cl. II 1	1	0.439382	0.15325488	**
Cl. II 2	1	0.562224	0.35748333	
성별	1	0.191271	0.12819698	
수평피개	1	0.039244	0.02046176	
수직피개	1	0.066022	0.02705783	*
IMPA	1	0.002416	0.00157901	

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

DF ; Degree of freedom

에서 18세 미만 군에서는 Class III, 성별, 수평피개, 그리고 U1 to SN plane angle이 선택되었고, 18세에서 21세 미만 군에서는 Class II division 2, Class III, 수직피개가, 그리고 21세에서 24세 미만 군에서는 수평피개가 선택되었으며, 27세에서 30세 미만 군에서는 Class II division 1, 수평피개, 수직피개가 선택되었고, 30세에서 33세 미만 군에서는 수평피개, 36세 이상 군에서는 성별이 선택되었다.

표 11. 부정교합의 특징 및 뚜렷한 교합마모면과 치근흡수의 빈도 (표 12)

각 특징을 가지면서 치근흡수를 가지는 치아수에 대해서 각 특징을 가지는 전체 치아수에 대한 빈도를 보면 반대교합을 나타내는 치아에서는 45.79% 이었고, 가위상교합(Scissor's bite)을 나타내는 치아에서는 31.20%, 부정위치 및 회전된 치아에서는 53.66%, 개방교합을 나타내는 치아에서는 61.97%, 절단교합

표 11. 단계별 다중회귀분석

- 종속 변수 RR numbers (각 연령군에서)

	15 to 18	18 to 21	21 to 24	24 to 27	27 to 30	30 to 33	33 to 36	36세 이상
Class II 1		***			**			
Class III	*	***						
성별	*							*
수평피개	**		**		**	***		
수직피개		**			*			
UI to SN	*							

* ; p<0.05, ** ; p<0.01, *** ; p<0.001, blank ; not significant

표 12. 개개 치아에서 부정교합을 나타내는 특징 및 뚜렷한 교합마모면과 치근흡수의 빈도

특징	각 특징을 나타내는 치아수		각 특징과 치근흡수를 함께 나타내는 치아수	각 특징을 나타내는 치아수에 대한 %	
	전치부	구치부		전치부	구치부
반대교합	2861	1209	1310	832	68.82
		1652		478	28.93
가위상교합		250	78		31.20
부정위치 및 회전		533	286		53.66
개방교합		1228	761		61.97
절단교합		1303	751		57.64
반대교합과 개방교합		326	223		68.40
뚜렷한 교합마모면		8226	2750		33.43

을 나타내는 치아에서는 57.64%, 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서는 68.40%, 그리고 뚜렷한 교합마모면을 가진 치아에서는 33.43%로 개방교합, 특히 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서 가장 빈도가 높았다.

IV. 총괄 및 고찰

영구치의 치근흡수는 교정치료 중 발생하는 후유증의 하나이며 교정치료전에 치근흡수가 존재할 경우 그 발생 빈도는 높아질 수 있다.²⁵⁾ 고전적으로 영구치에서의 치근흡수는 특수한 상황, 즉 외상, 감염, 교정적 치아이동, 또는 전신 질환의 경우에만 발생한다고 생각되어 왔으나³⁾ 1927년에 Ketcham⁴⁾이 처음으로 정상적인 상황에서도 치근흡수가 보임을 보고

하였고, 1951년에 Malone은 “원인불명의 치근흡수”라고 언급하였다⁶⁾.

치근흡수의 빈도 및 심각도는 연구자에 따라 다양하게 보고되었는데, 이는 연구대상 집단의 특징 및 연구방법에서의 차이와 치근흡수의 정도를 분류하는 원칙이 서로 달랐기 때문이다.

방사선학적으로 치근흡수를 연구한 문헌들에서도 연구에 이용한 방사선 사진의 종류가 다양하여서, Levander와 Malmgren²⁶⁾ 등^{3, 11, 13, 14, 20, 23)}은 구강내 치근단 방사선 사진을 이용하였고, Harris 등^{12, 19)}은 전치부는 측모두부방사선 규격 사진을 이용하고 구치부는 파노라마 방사선 사진을 이용했으며, Hendrix 등¹⁷⁾과 Kaley와 Phillips¹⁵⁾는 구치부의 치근흡수를 평가하기 위해 파노라마 방사선 사진을 이용하였다. 그리고, Kjær²⁷⁾는 치근흡수를 적절하게 평가하기 위해

서 파노라마 방사선 사진과 치근단 방사선 사진을 함께 사용하였고, 본 연구에서는 전치부는 평행촬영법으로 촬영한 구강내 치근단 방사선 사진을, 구치부는 파노라마 방사선 사진을 사용해서 치근흡수의 유무 및 정도를 평가하였다.

Ketcham¹⁵⁾은 치근흡수의 정도는 구분하지 않았지만, 이후의 연구에서 치근흡수의 정도를 분류하는 원칙은 다양하였다. Massler 등³⁶⁾은 치근흡수의 정도를 평가할 수 있는 경우에서 1-2 mm의 치근흡수를 (1+), 2-4 mm의 치근흡수를 (2+), 4 mm에서 치근 길이의 1/2 미만의 치근흡수는 (3+), 그리고 치근 길이의 1/2 이상의 치근흡수는 (4+)로 분류하여서 치근흡수를 보이는 치아에서 그 합을 이환된 치아수로 나눈 값을 개인에서의 치근흡수 index로 해서 치근흡수의 심각도를 평가하였고, De Shields²⁰⁾는 여섯 개의 범주 (0,1,2,3,4,5)로 나누어서 상악 4전치의 점수를 모두 더해서 그 환자의 치근흡수 점수(resorption score)로 하여 치근흡수의 정도를 평가하였으며, 이후 Newman⁸⁾은 네 개의 범주(0,1,2,3)로 나누어서 의심스러운 치근흡수는 '범주 1', 2 mm에서 치근 길이의 1/3 미만은 뚜렷하지만 심하지는 않음 중등도의 치근흡수로 '범주 2', 치근 길이의 1/3 이상은 심각한 치근흡수로 '범주 3'에 포함시켰다. Kaley와 Phillips¹⁵⁾, 그리고 Hollender 등²⁰⁾에서도 이와 유사하게 네 개의 범주로 나누었으나 전자¹⁵⁾에서는 '범주 2'와 '범주 3'의 구분을 치근 길이의 1/4로 하였다. Levender와 Malmgren²⁶⁾ 이후는 다섯 개의 범주(0,1,2,3,4)로 나누는 연구들^{12,19)}이 있었는데 이는 Newman⁸⁾의 분류에서 불규칙한 치근 형태를 가진 범주를 따로 구분한 것이 있다. Goldson과 Henrikson²⁹⁾은 Massler와 Malone³⁾과 De Shields²⁰⁾와 유사하지만, 치근관과의 위치 관계에 따라서 더욱 세분화하여서 열두 개의 범주 (0,1,...,11)로 나누어서 평가하였다. 본 연구에서는 치근흡수 정도를 분류하는데 재현성을 높이고, 범주의 구분을 뚜렷이 이해할 수 있으며, 방사선 사진상에서 쉽게 구별할 수 있도록 하기 위해서 구분하는 범주의 수가 적은 Newman⁸⁾의 분류원칙에 따라서 치근흡수의 정도를 평가하였다. '범주 1'은 확대경하에서 주의 깊게 관찰해야지만 발견할 수 있었고, '범주 2'와 '범주 3'은 육안으로도 뚜렷하게 치근흡수를 보아서 거의 실수없이 발견할 수 있었으며, 치근흡수의 존재유무를 판단할 때는 인접치나 상대치의 치관과 치근의 비율을 고려하였고, 나근치의 경우는 치근흡수의 정도가 심한 치근을 기준으로 하였다.

본 연구에서 사용한 치근흡수 정도는 한 사람에 의해서만 분류되었고, 분류원칙에 대한 재현성의 분석을 위해서 무작위로 선택한 20명 환자들의 방사선 사진을 일주일 간격으로 2회 평가해 보았을 때 개개 치아에서 평가된 치근흡수의 정도는 98.2%에서 일치했다.

본 연구에서 치근흡수의 빈도라고 함은 전체 피검 치아수에서 치근흡수를 보이는 치아수의 비율 또는 한 사람 당 평균적으로 치근흡수를 보이는 치아수를 나타내고, 치근흡수의 심각도라고 함은 치근흡수를 보이는 치아들 중에서 평균적인 치근흡수의 정도를 말하며, 개개 치아에서의 치근흡수의 감수성이라고 함은 개개 치아에서의 치근흡수의 빈도로써 평가하였다.

가. 전체적인 치근흡수 빈도에 대한 고찰

본 연구에서는 총 22,099 개의 치아 중 7,920 개로 35.84%에서 치근흡수를 보였고, 조사한 모든 사람에서 하나 이상의 치아에서 치근흡수를 보였으며 한 사람 당 평균 9.20개의 치아에서 치근흡수를 보였고 23 개의 치아에서 치근흡수를 보인 경우가 가장 많았다. Ketcham¹⁵⁾은 조사 대상자의 1%, Rudolph⁷⁾는 12.6%, 강²³⁾은 27.7%로, 그리고 Massler와 Malone³⁾은 조사한 모든 사람에서, 또 전체 치아의 86.4%에서 정상적인 상황에서 치근흡수를 보이는 빈도를 보고하였고, Beck과 Harris¹²⁾는 교정치료전 각 치아에서 10% 미만으로 치근흡수를 보이며, Goldson과 Henrikson²⁹⁾은 교정치료전에는 약 4%에서만 치근흡수를 보인다고 하였으며, Henry와 Weinmann¹¹⁾은 영구치의 90.5%에서 조직학적으로 치근흡수를 보인다고 하였다.

본 연구에서 조사한 모든 사람에서 치근흡수를 보인 것은 Massler와 Malone³⁾의 연구와 같았지만, 여러 연구에서 보고한 치근흡수 빈도에서의 차이는 연구대상 집단의 특징이나 치근흡수를 평가한 도구 및 평가 방법이 서로 달랐기 때문으로 생각된다.

나. 개개 치아에서 치근흡수의 감수성에 대한 고찰

본 연구에서는 전체적인 이환치아에 대한 치근흡수의 빈도는 하악 전치, 상악 전치, 상하악 제 1 소구치, 상하악 제 2 소구치, 상하악 견치, 상하악 제 1 대구치, 상하악 제 2 대구치 순으로 높았지만, 뚜렷한 치근흡수(범주 2와 3)를 나타내는 빈도는 상악 중절치, 상악 제 1 소구치, 상악 측절치, 하악 중절치, 상악

제 2 소구치, 하악 측절치, 하악 제 1 소구치, 상하악 견치, 상하악 제 1,2 대구치 순서로 높았다.

Rudolph⁷⁾는 하악 견치에서 치근흡수의 빈도가 가장 낮고 하악 측절치, 하악 중절치, 상악 견치, 하악 소구치, 상악 대구치, 하악 대구치, 상악 중절치, 상악 측절치, 상악 소구치의 순서로 빈도가 높아진다고 하였고, Massler와 Perreault⁶⁾는 상악 소구치에서 감수성이 가장 높고 하악 전치와 구치의 감수성이 가장 낮다고 하였고, Massler와 Malone³⁾은 하악 전치와 상악 측절치에서 가장 감수성이 높고 상하악 대구치에서 가장 낮다고 하였으며, Newman⁸⁾과 강²³⁾은 상악 중절치와 상악 측절치에서 감수성이 가장 높으며 전자에서는 하악 견치에서, 그리고 후자에서는 상하악 제 2 대구치에서 가장 낮은 감수성을 보고하였고, Goldson과 Henrikson²⁸⁾은 상악 측절치에서 가장 높은 치근흡수의 빈도를 보고하고 있다.

본 연구에서 전체적인 이환 치아에 대해서는 하악 전치에서 가장 치근흡수의 빈도가 높았던 것은 하악 전치에서 미약한(범주 1) 치근흡수를 보이는 경우가 다른 연구자들보다 많았기 때문으로 생각된다. 그러나, 뚜렷한 치근흡수를 보이는 치아에 대해서는 다른 연구와 유사하였다.

전체 상악 치아와 전체 하악 치아를 비교해 보았을 때 본 연구에서는 이환된 전체 치아에 대해서는 상악 치아의 34.37%에서, 또 하악 치아의 37.31%에서 치근흡수를 나타내어서 상악보다 하악 치아에서 다소 빈도가 높았지만, 뚜렷한 치근흡수 정도를 나타내는 빈도는 상악에서 더 높았다.

Massler와 Malone³⁾은 상악과 하악 치아의 치근흡수 빈도에 의미있는 차이점을 발견하지 못했고, Newman⁸⁾은 60.0%와 33.5%로 상악 치아에서 빈도가 높으며, 강²³⁾의 보고에서도 52.2%와 17.1%로 뚜렷이 상악 치아에서 빈도가 높았다고 보고하였고, Ketcham⁴⁾, Rudolph⁷⁾, Massler와 Perreault⁶⁾, Newman⁸⁾ 등은 교정치료 후 치근흡수는 상악 치아에서 더 많다고 하였다.

본 연구에서 전체적인 이환 치아에 대해서 하악 치아에서 빈도가 더 높았던 이유는 다른 문헌들과 비교 시 하악 전치부에서 미약한 치근흡수를 보이는 빈도가 높게 측정되었기 때문으로 생각된다. 하악 전치의 치근흡수 감수성에 대해서 Rudolph⁷⁾와 Perreault⁶⁾는 가장 낮다고 하였고, Malone³⁾은 가장 높다고 하였듯이 하악 전치의 치근흡수 감수성은 연구자에 따라서 가장 변이가 컸다.

다. 성별과 나이에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도에 대한 고찰

본 연구에서는 남성은 전체 치아의 34.05%에서 여성은 35.56%에서 치근흡수를 나타내었으며 또 한 사람 당 평균적으로 남성은 9.37개에서, 여성은 10.06개의 치아에서 치근흡수를 보였는데 이는 유의한 차이였다.

Becks⁹⁾, Newman⁸⁾, Goldie와 King³⁰⁾ 등이 남성과 여성에서의 치근흡수의 차이를 평가하기 위해서 몇몇 호르몬을 정량분석하려는 시도를 했었지만, 문헌에 따라 성별에 따른 치근흡수의 빈도와 심각도는 다양하게 보고되고 있다. Massler와 Perreault⁶⁾는 남성의 81%에서 한 사람 당 16.2개, 또 여성의 90.9%에서 한 사람 당 18.08개의 치아에서 치근흡수를 보이는데 이는 통계학적으로 유의한 차이라고 하였고, Massler와 Malone³⁾은 한 사람 당 평균 16개의 치아에서 치근흡수를 보이지만 성별에서 유의한 차이가 없다고 하였고, Newman⁸⁾은 남성과 여성에서의 성비가 3.7 대 1로, 강²³⁾은 1.3 대 1로 여성에서 빈도가 더 높다고 보고하였다. 교정치료 후에 대해서는 Becks⁹⁾와 Linge와 Linge^{2,22)} 등^{10,12,17,20,21,31)}은 남성과 여성에서 치근흡수는 차이가 없었다고 하였고, Kjær²⁷⁾과 Levander와 Malmgren²⁶⁾은 여성에서 빈도가 높다고 하였다.

교정치료를 위해 내원하는 환자의 상당수가, 특히 성인에서는, 여성 환자이기 때문에 본 연구대상 집단의 성비는 여성이 남성의 약 2.5배여서 보다 정확히 비교하기 위해서는 비슷한 성비를 가진 연구대상 집단이 필요할 것이라 사료된다.

본 연구에서 나이에 따른 치근흡수는 나이가 증가함에 따라 치근흡수의 빈도가 직선적으로 증가하지는 않았지만 33세 이상의 군에서는 뚜렷이 빈도가 높았고, 나이에 따른 심각도는 차이점이 없었다.

Reitan과 Rygh³²⁾에 의하면, 성인에서 치근흡수 빈도가 높다는 것은 치조골 형태나 해부학적 환경 등이 다르기 때문에 부분적으로만 옳은 말이며, 백악질양(cementoid)이나 전상아질층(predentin layer)이 두터울수록 치근흡수가 적다고 하였고, Linge와 Linge²⁾는 11세 미만에 교정치료를 시작했을 경우 치근흡수 정도가 낮았는데 이는 미발육한 치근에서의 두터운 전상아질층이 치근흡수에 예방적인 효과를 가져오기 때문이라고 하였다. Massler와 Malone³⁾은 미약한 치근흡수에 대해서는 나이가 증가함에 따라 뚜렷한 증강이 없었지만 보다 심한 치근흡수는 나이가 증가함

에 따라 증가하였다고 하였고, Rudolph⁷⁾는 13세 미만에서는 치근흡수를 보이지 않았고 25세에서 45세 사이에 치근흡수 빈도가 가장 높았는데 이는 이 시기에서 맹출한 치아가 가장 많고 질병이나 치료에 가장 많이 노출되어 있으며 많은 증례에서 치근흡수는 치과치료와 직접 관련이 있기 때문이라고 하였다.

본 연구에서 나이는 다중회귀분석 결과에서도 치근흡수와 유의한 관계가 없는 것으로 분석되었고, 각 연령군에서의 다중회귀분석 결과 연령군 마다 서로 다른 다양한 변수들이 선택된 것을 볼 때 각 연령군에서 나이보다는 다른 요인들이 치근흡수에 미치는 영향이 더 컸기 때문이라고 추측할 수 있다.

라. 부정교합 분류 및 상하악 전치의 치축 각도, 수평피개 및 수직피개의 정도와 치근흡수의 빈도 및 심각도에 대한 고찰

본 연구에서는 Class II division 2, Class II division 1, Class III, Class I의 순서로 치근흡수의 빈도 및 심각도가 높았으며, 상악 전치의 치축 각도가 클수록 상악 전치에서 치근흡수의 빈도가 높았고, 하악 전치의 치축 각도가 클수록 하악 전치에서 치근흡수의 빈도가 높았다.

Beck과 Harris¹²⁾는 부정교합 형태 자체가 치근흡수의 소인일 수 있다고 가정하였으나, 자신들의 연구에서는 Class I 환자만 다루었기 때문에 증명하지 못하였고, Kaley와 Phillips¹⁵⁾는 교정치료후 심한 치근흡수를 보이는 환자에서 치료전에 Class III 환자의 비율이 높았다고 하였고, Reitan과 Rygh³²⁾에 의하면, Class III 환자의 소구치에서 교합력이 치근의 장축을 따라 분산되기 때문에 특정한 치근흡수의 양상을 보인다고 하였고, Phillips^{1,31)}는 교정치료 후 심한 치근흡수를 보이는 집단을 역추적 해 본 결과 Class III 환자의 빈도가 대조 집단보다 훨씬 많았다고 하였다.

본 연구에서 Class II division 2에서 치근흡수의 빈도 및 심각도가 높게 분석된 것은 표본의 수가 전체의 2.7% 정도였으므로 바르게 이해하는데는 한계가 있을 수 있다. 분명한 것은 총생이나 전방돌출의 특징을 가진 Class I 보다는 보다 다양한 부정교합의 특징을 가진 Class II와 Class III에서 치근흡수의 빈도가 높았는데 이는 다중회귀분석의 결과에서도 유의하게 선택된 변수들이었다.

본 연구에서 수평피개에 대해서는 수평피개가 커지거나 역수평피개가 커질수록 빈도가 더 높았고, 수

직피개에 대해서는 개방교합의 경향이 클수록 전체 치아나 전치부에 대한 치근흡수의 빈도 및 심각도가 뚜렷이 크게 나타났으며, 수직피개에서 그 영향이 더 컸다.

Linge와 Linge^{2,22)}는 교정치료시 치근흡수와 수평피개 및 수직피개는 밀접한 관련이 없다고 하였고, Phillips^{1,31)}는 교정치료전 적당한 수평피개를 가진 Angle Class I 보다는 수평피개가 클수록 치아이동량이 크기 때문에 교정치료시 치근흡수가 많다고 하였고, Harris¹⁹⁾ 등은 교정치료시 과개교합을 보이는 경우와 개방교합을 보이는 경우에서 치근흡수에는 차이점이 없었지만, 치료전에는 개방교합을 보이는 경우에서 중절치의 치근이 매우 짧다고 하였다.

개방교합의 경우 치근흡수가 높은 것은 혀의 비정상적인 압력 때문이라고 주장하는 연구자들이 많았지만^{2,22,32)}, Newman⁸⁾이 언급한대로 구치부에서의 치근흡수에 대해서는 설명하기가 힘들다. 따라서 본 연구자는 수평피개가 크거나 역수평피개가 클 경우, 또 개방교합의 경우 전치부에서는 전방이나 측방으로의 하악골 운동시 바람직한 유도(guidance)를 하지 못하고, 구치부에서는 중심교합위에서 치아 접촉을 이루지 못하기 때문에, 즉 기능적인 요구도가 감소(Hypofunction)하기 때문에 치근의 길이가 짧아질 수 있다고 생각한다.

마. 구강악습관에 따른 치근흡수 빈도 및 심각도에 대한 고찰

본 연구에서는 전체 치아수에 대한 빈도는 구강악습관이 존재할 때와 그렇지 않을 때 37.33%와 32.44%로 약간의 차이를 보였지만 한 사람 당 평균개수는 유의한 차이점을 발견하지 못하였다. 다만, 치근흡수의 심각도는 현재 혹은 늦은 나이까지 지속된 구강악습관이 있는 경우에서 유의하게 높았으며 조사된 다섯 가지 구강악습관 중에는 여러 문헌에서처럼 혀 내밀기와 손톱 깨물기 습관을 가진 경우에서 치근흡수의 빈도 및 심각도가 컸으며, 특히 혀 내밀기 습관이 있는 경우에서 가장 컸다.

Reitan과 Rygh³²⁾에 의하면, 혀의 압력에 의한 개방교합과 torque이 있을 때 치근흡수가 증가한다고 하였고, Linge와 Linge²⁾는 입술과 혀의 기능 이상은 간접적으로는 수평피개를 증가시킴으로써 또 직접적으로는 교정적 치아이동에 대한 영향으로써 치근흡수에 영향을 미칠 수 있지만, 그들의 연구에서는 교정치

료시 구강악습관이 존재할 때와 그렇지 않을 때 치근흡수에는 유의한 차이점이 없었다고 하였고, Rudolph⁷⁾와 Phillips³¹⁾도 차이가 없다고 하였으며, Massler과 Malone³⁾, 그리고 Newman⁸⁾은 손톱 깨물기를 치근흡수를 일으키는 중요한 요인으로 인식했다. Harris 등¹⁹⁾은 개방교합을 보이는 경우에 치근흡수가 높은 것은 지속적인 혀의 악정형적 압력이 전치부 개방교합을 유도하고 이것은 교정치료를 하지 않을 때에도 osteoclast의 활동력을 높이기 때문이라고 가정하였고 그러한 증례에서는 조기 치료가 권장된다고 하였다. 1965년 Frantz는 교정치료의 방향과 반대되는 비정상적인 혀의 압력이 "jiggling force"를 작용시키기 때문에 치근흡수가 증가한다고 하였다.⁸⁾

개방교합과 관련된 혀의 기능 이상을 치근흡수의 중요한 요인으로 생각한 연구자들이 많았지만, 분명한 것은 치아에 가해지는 비생리적인 힘이 치근흡수를 일으킬 수 있으며, 혀를 전방으로 내미는 경우에서 그 영향력이 세었다.

바. 개개 치아에서 보이는 부정교합의 특징 및 교합마모면과 치근흡수의 빈도 및 심각도에 대한 고찰

본 연구에서는 반대교합을 나타내는 치아에서는 45.79% 이었고, 가위상교합(Scissor's bite)을 나타내는 치아에서는 31.20%, 부정위치 및 회전된 치아에서는 53.66%, 개방교합을 나타내는 치아에서는 61.97%, 절단교합을 나타내는 치아에서는 57.64%, 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서는 68.40%, 그리고 뚜렷한 교합마모면을 가진 치아에서는 33.43%로 개방교합, 특히 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서 가장 빈도가 높았다.

Newman⁸⁾은 회전 및 부정위치된 치아에서는 51.8%, 교합마모면을 가진 치아에서는 49.2%, 그리고 반대교합을 가진 치아에서는 47.1%에서 치근흡수를 나타내었다고 보고하였다.

본 연구에서는 Newman⁸⁾의 연구에 몇 개의 항목을 더 추가해서 분석하여서 개방교합, 특히 반대교합과 함께 존재하는 개방교합의 경우에서 치근흡수의 빈도가 가장 높았고 가위상교합이나 교합마모면을 나타내는 치아에서 가장 낮았다. 가위상교합을 나타내는 구치부에서의 치근흡수는 전치부와 비교시 절대적으로 낮은 빈도를 나타내었고 연구에 포함된 치아수도 적었으므로 해석하기가 용이하지 않지만, 증가된 교합력을 나타내는 교합마모면보다 감소된 교합

력을 나타내는 개방교합의 경우에서 치근흡수의 빈도가 크게 분석된 것은 고무적이라 할 수 있다. 그러나, 교합마모면에 대해서도 교합마모면의 면적이거나 기능적인 교합마모와 비기능적인 교합마모를 구분해서 연구를 하는 것이 더 바람직하리라 본다. 반대교합을 나타내는 치아에서의 치근흡수 빈도는 기대한 것보다 낮게 나타났기 때문에 전치부와 구치부로 나누어서 분석해본 결과 전치부에서는 68.82%, 구치부에서는 28.93%로, 구치부에서 빈도가 낮았기 때문에 전체적으로 낮게 나타났다고 생각된다.

사. 각 변수들간의 상호연관성

본 연구 결과 Class I 보다 Class II division 1과 Class III에서 치근흡수의 빈도가 높았는데(Class II division 2는 표본수가 작기 때문에 평가가 정확하지 못할 것으로 사료되므로), 이는 전치부 관계에서도 같은 결과를 나타내도록 하였다. 즉 수평피개가 크고, 전치부 치축 각도가 큰 (임상적으로 전방 돌출 양상) Class II의 경우와 역수평피개를 보이는 Class III에서 치근흡수의 빈도가 높았다. 또 Class II나 Class III 환자 중에는 수직적인 성장 방향의 결과로 전치부 개방교합을 보이는 경우가 많은데, 개방교합을 보이는 경우에서 뚜렷이 치근흡수의 빈도가 증가한 것을 볼 수 있었으며, 혀를 내미는 습관을 가진 경우는 대개 수평피개가 증가되거나 개방교합을 보이는 것과 연관되어 있는데 각각 이러한 경우에서 치근흡수의 빈도가 높았다.

본 연구는 부정교합 환자에서 교정치료 전에 보이는 치근흡수를 부정교합의 여러 특징들과 연관지어 보려는 시도를 했음에 의의가 있다고 하겠으며, 본 연구의 한계점은 파노라마 방사선사진과 치근단 사진을 이용하여 치근흡수의 빈도 및 심각도를 연구함으로써 발견하지 못한 치근흡수가 있을 수 있다는 것이다. Henry와 Weinman¹¹⁾은 생리적인 치아이동의 방향에 민한 쪽에서 치근흡수가 보다 잘 일어난다고 하였는데, 본 연구에서는 특히 협설측의 치근흡수는 관찰하기 힘들며, 보다 정확한 연구를 위해서는 여러 각도에서 찍은 표준전악방사선 사진 혹은 삼차원적인 분석이 바람직할 것이며, 향후 보다 미세한 수준으로의 연구가 필요할 것이며, 또 교정치료의 과정에서 이러한 여러 요소들이 어떻게, 혹은 얼마나 치근흡수에 영향을 미치는지 비교해 보는 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

Brezniak²⁵⁾은 치근흡수를 예측하는데 교정치료전 방사선사진 상의 치근흡수가 중요하다고 하였고, Massler와 Malone³⁾도 교정치료전 방사선사진으로써 교정치료후 치근흡수 정도에 대해서 예측하는 것은 어느 정도 타당하며 전체적인 증례보다는 개개 치아를 평가할 때 정확도가 높아진다고 하였듯이 교정치료전에 치근흡수를 평가하는 것이 중요한 진단 자료의 하나로 포함되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 1995년 1월부터 1998년 7월까지 연세대학교 치과대학 부속병원 교정과에 교정치료를 목적으로 내원한 부정교합 환자 중에서 제3대구치를 제외한 모든 영구치의 치근 형성이 완료된 사람을 대상으로 초기 진단모형, 측모두부방사선 규격 사진, 그리고 구강내 치근단 또는 파노라마 방사선 사진을 이용하여 교정치료전 치근흡수의 빈도 및 심각도를 분석하였다.

본 연구대상자의 연령 분포는 15세에서 54세 9개월 이었고, 성별 분포는 남성이 230명, 여성이 573명이었고, Angle씨 부정교합 분류법에 의한 Class I은 155명, Class II division 1은 297명, Class II division 2는 22명, 그리고 Class III는 329명이었다.

본 연구에서 사용한 치근흡수의 분류원칙은 Newman³⁾의 분류원칙에 따랐고, 개개 치아에서 치근흡수의 빈도 및 심각도와 나이, 성별, Angle씨 분류법에 따른 부정교합 분류, 수평피개 및 수직피개, 상하악 전치부 치축 각도 등의 분류에 따른 치근흡수의 빈도 및 심각도, 그리고 개개 치아에서 나타나는 부정교합의 특징 및 뚜렷한 교합마모면과 치근흡수의 빈도에 대해서 분석해 보아 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 본 연구에서 조사된 모든 사람에서 하나 이상의 치아에서 치근흡수를 나타내었고, 총 22,099개의 치아 중에서 7,920개의 치아, 즉 35.84%에서, 또 남성보다는 여성에서 빈도가 높았다.
2. 개개 치아에서의 치근흡수의 감수성은 전체적인 이환치아에 대해서는 하악 전치, 상악 전치 순으로 감수성이 높았지만, 뚜렷한 치근흡수에 대해서는 상악 중절치, 상악 제 1 소구치, 상악 측절치 순으로 감수성이 높았다.
3. 상하악 전치의 치축 각도에 대해서는 상악 전치 치축 각도가 클수록 상악 4 전치의 치근흡수에 미치

는 영향이 컸고, 하악 전치 치축 각도가 클수록 하악 4 전치의 치근흡수에 미치는 영향이 컸다.

4. 수평피개보다는 수직피개가 치근흡수에 미치는 영향이 컸으며 개방교합의 경향이 커질수록 치근흡수의 빈도가 높았다.
5. 개개 치아에서 나타나는 부정교합의 특징에 대해서는 반대교합과 개방교합을 함께 나타내는 치아에서 치근흡수의 빈도가 가장 높았다.

참 고 문 헌

1. Proffit W.R. : The biologic basis of orthodontic therapy. In : Proffit W.R. Contemporary orthodontics, second edition. St. Louis, C.V. Mosby Co. 266-288.
2. Linge B.O. & Linge L. : Apical root resorption in upper anterior teeth. Europ J Orthod 1983 : 5 : 173-183.
3. Massler M. & Malone A.J. : Root resorption in human permanent teeth : A roentgenographic study. Am J Orthod 1954 : 40 : 619-633.
4. Ketcham A. : A preliminary report of an investigation of apical root resorption of permanent teeth. J Orthodontia, Oral Surgery and Radiography 1927 : 13 : 97-127.
5. Ketcham A. : A progress report of an investigation of apical root resorption of vital permanent teeth. Internat J Orthod and Oral Surgery 1929 : 15 : 310-328.
6. Massler M. & Perreault J.G. : Root resorption in the permanent teeth of young adults. J Dent Children. 1953 : 158-164.
7. Rudolph C.E. : A comparative study in root resorption in permanent teeth. JADA 1936 : 23 : 822-826.
8. Newman W.G. : Possible etiologic factors in external root resorption. Am J Orthod 1975 : 67 : 522-539.
9. 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.
10. Hemley, S. : The incidence of root resorption of vital permanent teeth. J Dent Res 1941 : 20 : 133.
11. Henry J.L. & Weinmann J.P. : The pattern of resorption and repair of human cementum. JADA 1951 : 42 : 270-290.
12. Beck B.W. & Harris E.F. : Apical root resorption in orthodontically treated subjects : Analysis of edgewise and light wire mechanics. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994 : 105 : 350-361.

13. Boyd R.L. & Baumrind S. : Root length and interproximal bone height changes associated with fixed orthodontic treatment in adults and adolescents : Design and preliminary findings of a retrospective radiographic study. In : Davidovitch Z.(ed) The biological mechanisms of tooth movement and craniofacial adaptation. College of Dentistry, Ohio State Univ, 1992 : 401-421.
14. Dermaut L.R. & De Munck A. : Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement : A radiographic study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1986 : 90 : 321-326.
15. Kaley J. & Phillips C. : Factors related to root resorption in edgewise practice. Angle Orthod 1991 : 61(2) : 125-132.
16. Vardimon A. D. et al : Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. Angle Orthod 61(1):113-122.
17. Hendrix I. et al : A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthopedics 1994 : 105 : 345-349.
18. McFadden W.M. et al : A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 : 96 : 390-396.
19. Harris E.F. & Baker W.C. ; Loss of root length and crestal bone height before and during treatment in adolescent and adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990 : 98 : 463-469.
20. De Shields R. W. : A study of root resorption in treated Class II division 1 malocclusions. Angle Orthod 1969 : 39(4) : 231-245.
21. Goldin B. : Labial root torque ; Effect on the maxilla and incisor root apex. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 : 95 : 208-219.
22. Linge I. & Linge B.O. : Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991 : 99 : 35-43.
23. 강방기 : 영구치의 치근단흡수에 관한 방사선학적 연구. 대치교정지 1977 : 7 : 7-11.
24. 기세호, 이진우, 차경석 : 상악 전치부 견인시 치근흡수 발생 양상에 관한 연구. 대치교정지 1996 : 26 : 441-447.
25. Brezniak N. & Wasserstein A. : Root resorption after orthodontic treatment : Part 1. literature review. Am J Orthod 1993 : 103 : 62-66.
26. Levander E. & Malmgren O. : A study of upper incisors. Europ J Orthod 1988 : 10 : 30-38.
27. Kjær I. : Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. Europ J Orthod 1995 : 16 : 25-34.
28. Hollender L., Ronnerman A., & Thander B. : Root resorption, marginal bone support and clinical crown length in orthodontically treated patients. Europ J Orthod 1980 : 2 : 197-205.
29. Goldson L. & Henrikson C.O. : Root resorption during Begg treatment : A longitudinal roentgenologic study. Am J Orthod 1975 : 68 : 55-66.
30. Goldie R.S. & King G.J. : Root resorption and tooth movement in orthodontically treated, calcium-deficient and lactating rats. Am J Orthod 1984 : 85(5) : 424-430.
31. Phillips J. R. : Apical root resorption under orthodontic therapy. Angle Orthod 1955 : 25 : 1-22.
32. Reitan K. & Rygh P. : Biomechanical principles and reaction. In : Graber T.M. & Vanarsdall, Jr R.L. Orthodontics current principles and techniques, second edition. St. Louis, C.V. Mosby Co. 96-192.
33. Andreasen J. O. : Summary of root resorption. In : Davidovitch(ed) The biologic mechanism of tooth eruption and resorption. An International Conference, 1988 : 399-401.
34. Baumrind S., Boyd R.L., & Korn E.L. Investigating the correlates of apical root resorption. J.A. McNamara and C.A. Trotman (Eds), Vol. 31, Craniofacial growth series, Center for human growth and development, The university of Michigan, Ann Arbor, 1996 : 81-92.
35. Brezniak N. & Wasserstein A. : Root resorption after orthodontic treatment : Part 2. literature review. Am J Orthod 1993 : 103 : 138-146.
36. Donald I. George, Jr. & Richard L. Miller : Idiopathic resorption of teeth : A report of three cases. Am J Orthod 1986 : 89 : 13-20.
37. Dougherty H. L. : The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segments during orthodontic treatment. Am J Orthod 1968 : 54 : 29-49.
38. Handelman C.S. : Limitation of Orthodontic treatment in adults : part 1, The impact of iatrogenic phenomena. J.A. McNamara and C.A. Trotman (Eds), Vol. 31, Craniofacial growth series, Center for human growth and development, The university of Michigan, Ann Arbor, 1996 : 177-203.
39. Harris E.F. & Butler M.L. : Pattern of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. Am J Orthod Dentofac

- Orthop 1992 : 101 : 112-119.
40. Levander E., Bajka R., & Malmgren : Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment : A study of maxillary incisors. *Europ J Orthod* 1998 : 20 : 57-63.
 41. Lupi J.E., Handelman C.S., & 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.
 42. Machen D.E. : Legal aspects of orthodontic practice : risk management concepts. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989 : 95 : 267-268.
 43. Mirabella A.D. & Artun J. : Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Europ J Orthod* 1995 : 17 : 93-99.
 44. Mirabella A.D. & Artun J. : Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995 : 108 : 48-55.
 45. Remington D. N. : Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989 : 96 : 43-46.
 46. Sharpe W. et al : Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 : 91 : 252-258.
 47. Taithongchai R., Sookkorn K., & Killiany D.M. : Facial and dentofacial structure and the prediction of apical root shortening. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996 : 110 : 296-302.
 48. 이강희, 서정훈 : Prostaglandin E2가 치아이동과 치근 흡수에 미치는 영향에 관한 연구. *대치교정지*. 1989 : 19 : 25-32.
 49. 황중주, 손병화 : Biposphonate(Etidronate disodium) 투여 후 치아이동에 따른 치근흡수 및 치조골 변화에 관한 연구. *대치교정지* 1991 : 21 : 77-96.

ABSTRACT

A Radiographic Study on Root Resorption in the Malocclusion Patients before Orthodontic Treatment

Chung-Ju Hwang, Young-Youn Song

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

This study was designed to evaluate the frequency and the severity of root resorption of the permanent teeth before orthodontic treatment by means of radiograph in the malocclusion patients.

In this study the author analysed the frequency and the severity of root resorption in individual teeth, the relationships of the frequency and the severity of root resorption and age, sex, Angle's classification, overjet, overbite, and maxillary and mandibular incisor inclination, and the relationships of the frequency of root resorption and the characteristics of malocclusion and marked occlusal attrition showed in individual teeth.

The results were as follows.

1. All of the persons examined showed some evidence of root resorption in one or more of the permanent teeth, 35.84% of the teeth examined and more frequent in female group than male group($p < 0.01$).
2. On the susceptibility of the root resorption in individual teeth in this study, the author found the mandibular incisors and the maxillary incisors, in the order named, to be most susceptible in all affected teeth, but maxillary central incisors, maxillary first bicuspids, and maxillary lateral incisors, in the order named, were more susceptible to marked root resorption.

3. The more proclined maxillary incisors the more affected root resorption in four maxillary incisors and the more proclined mandibular incisors the more affected root resorption in four mandibular incisors.
4. Overbite more affected root resorption than overjet, and the higher tender to openbite the more frequent was root resorption.
5. On the characteristics of malocclusion showed in individual teeth, the openbite teeth combined with crossbite, were most frequent in root resorption.

KOREA. J. ORTHOD. 1999 ; 29 : 219-237

※ **Key words** : root resorption, malocclusion, frequency, severity