

상악 제1 소구치의 치근면 함요도 및 치근표면적에 관한 연구

경희대학교 치과대학 치주과학교실
임상철 · 권영혁 · 이만섭

I. 서 론

치주질환의 원인은 세균성 치태와 그 부산물이라고 할 수 있으며, 치근면에 침착된 치석은 치태의 축적을 용이하게 함으로써 치주질환의 간접적 원인으로 작용하게 된다¹⁻⁴⁾. 따라서, 치주질환의 예방 및 성공적인 치주치료를 위해서는 근본적으로 치근면에 침착되는 치태와 치석과 같은 원인요소들을 제거하고 재침착되지 않도록 적절히 관리해 주는 것이 기본요건이라고 할 수 있으며⁵⁻⁹⁾, 이러한 술식을 위해서 치주질환의 이환정도¹⁰⁻¹²⁾, 치근의 해부학적 구조¹³⁻¹⁸⁾, 술자의 능력, 환자의 치태조절 능력¹⁹⁾ 등이 중요한 인자로 작용하게 된다.

치근의 다양한 해부학적 구조 중에서 치근면 함요, 법랑돌기, 치근이개부 용선, 치근이개부의 폭과 위치 등은 치료계획의 설정과 예후판정에 중요한 역할을 한다. 치주질환의 치료와 예후에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 이러한 치아의 형태적 특징 이외에도 치아를 지지하는 지지조직의 부착부 위치와 잔존 치조골의 형태등도 중요한 요인으로 들 수 있다²⁰⁾.

이에 관해서 Perlitsh(1980)²¹⁾는 잔존 지지조직의 면적이 최소한 전체 치근면적의 반 이상은 남아 있어야 치주치료 후 치아동요도의 감소와 기능회복을 할 수 있다고 하였다. 그러므로, 치주치료의 예후 판정시에는 잔존 치조골의 평가와 지지조직의 부착면적의 평가를 위한 치근면적에 대한 이해가 선행되어야 한다. 단근치의 경우에

는 비교적 그 형태적 특징이 단순하고 부착부 소실에 따른 지지면적의 감소를 예견하기가 용이하나, 다근치의 경우는 치근간의 크기, 치근의 수, 치근 유합정도 등에 따라 변화가 다양하다.

한편, Oschenbein(1986)²²⁾은 치근간의 길이가 치주질환 치료 및 치료계획 확립에 있어서 많은 영향을 미친다고 하였고, Kun(1992)²³⁾은 조직유도재생술시 polytetrafluoroethylene막을 치면에 적합시킬 때 치근간의 해부학적 형태에 따라 많은 영향을 받는다고 보고하였다.

치근면 함요에 대하여는 치근 형성 직후에 가장 깊으며, 나이가 증가함에 따라 얕아지는 경향이 있으며 이는 이차 세포성 백악질의 침착에 의한 것으로 알려져 있다²⁴⁾.

Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾은 치근 함요에서 형성되는 백악질은 다공성의 세포성 백악질이 많으며, 치주질환에 이환된 치근면에서 세균 내독소의 저장소(reservoir)역할을 하여서 지지조직의 부착을 방해한다고 보고한 바 있다. Ash 등(1984)²⁵⁾은 하악 제 1 대구치의 각 치근의 치근이개부면에 존재하는 치근 함요의 깊이 및 발현율, 이개부의 형태와 기구조작과의 관계, 이개부입구의 폭경, 치근이개도, 잔여 지지 골조직 등의 치근이개부와 관련된 요소들이 치료와 예후판정에 관여한다고 보고하였다. Gher와 Vernino(1980)¹⁴⁾는 치근의 형태 중 치근면 함요가 부착부면적의 증가와 torquing force에 대한 치아의 저항을 높여주는 기능을 하지만, 일단 치주질환이 진행되어 부착부가 소실되고 치근면이 노출되

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 이용된 실험재료는 K대학 부속병원 치주과와 교정과에 내원한 환자로부터 발거한 상악 제 1 소구치 40개를 대상으로 하였으며 이중 우측 소구치가 20개, 좌측 소구치가 20개였다. 이 실험대상 치아는 9명의 남성과 31명의 여성 환자로 부터 얻어졌으며, 연령분포는 13세에서 60세로 평균연령은 21세였다.

치아선택시 치아의 형태는 Ash(1984)²⁵⁾의 보고를 참고로 하여, 치근의 길이, 둘레, 모양 등 기타 특정 기준에 구애됨이 없이 백악법랑경계부에서 치근단까지 온전한 치아를 선택하였고, 특히 13세를 전후로 한 환자의 경우 치근단 형성이 완료된 치아만을 선별하였으며, 백악법랑경계부의 치아우식증이나 치경부 마모, 수복된 치아 그리고 치근단에 외흡수나 파절이 있는 치아는 제외하였다.

2. 실험 방법

발거된 치아를 5% sodium hypochlorite 용액에 3시간 동안 침수시켜 연조직을 제거하고, 초음파 치석제거기로 치근면의 모든 경성 부착물을 치근면에 손상이 가해지지 않도록 주의하면서 제거하였다. high-speed bur를 이용하여 백악법랑경계부에서 치아장축에 수직이 되도록 절단하였다. 이때 백악법랑경계부의 가장 치관쪽에 위치한 부위와 가장 치근쪽에 위치한 부위의 1/2되는 위치에 가상선을 만들고, 이 선을 기준선으로 하여 절단하였다.

절단된 치아를 자가중합수지(GC Ostron 100, GC Co., JAPAN)에 포매하였다. 중합후 경조직 절단기(MARUTO^R Instrument Co., LTD. JAPAN)를 이용하여 치아 장축에 수직이 되게 치관쪽에서 치근단 방향으로 1.5mm 간격으로 절단하였다.

각 절편의* 치관쪽 및 치근쪽면을 Medical-NIKKOR 120mm(Nikon, JAPAN)렌즈로 실물크기로 촬영하여 슬라이드를 제작하였다. Pro-

면, 치근면 함요는 치태의 침착을 용이하게 하고 기구의 접근을 제한하는 요소로 작용하여 치주 질환의 진행을 촉진시키므로 치주치료 및 환자 자신의 치태조절에 많은 어려움을 준다고 하였다. 따라서, 효과적인 치주치료를 위해서는 치근의 다양한 해부학적 형태와 치근면 함요에 대한 술자의 이해가 선행되어야 한다고 한 바 있다.

치근주위의 잔존 지지조직의 양을 예측하기 위한 여러 보고들에 의하면, Hermann 등(1983)²⁶⁾은 상악 제 1 대구치의 치근면적을 측정하였고, Gher와 Dunlap(1985)²⁷⁾은 상악 제 1 대구치의 치근면적에 대한 선상변위를 측정하였으며, 한국인을 대상으로 한 연구에서 허 등(1989)²⁸⁾은 상악 제 1 대구치의 치근면적과 선상변위를 측정하였고, 유 등(1991)²⁹⁾과 정 등(1993)³⁰⁾은 하악 제 1 대구치와 하악 제 2 대구치의 치근면적과 선상변위를 측정하여 보고한 바 있다. 치근함요도에 대한 보고로는 Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾이 상악 제 1 소구치의 근심치근면의 치근함요도를 측정하였고, 한국인을 대상으로 하여 양 등(1992)³¹⁾이 상악 제 1 대구치의 치근면 함요도와 발생빈도에 관하여 보고한 바 있다.

치주질환의 주원인은 세균성 치태이지만, 세균성 치태만이 치주질환으로 인한 구강 연조직 및 치주조직의 다양한 파괴양상과 연관되어 있는 것은 아니며, 치주질환에 이환된 치근의 형태학적 구조와의 연관성 등이 국소적 기여인자로 작용한다¹⁵⁾. 치주질환의 주원인이 되는 세균성 치태에 대한 연구는 여러 선행들에 의해서 방대한 연구가 이루어져 왔으나, 치근의 형태학적 구조와의 연관성에 대한 연구는 미진하며, 특히 치근함요의 발생률과 함요의 정도가 높은 상악 제 1 소구치에 관한 연구는 대단히 적은 실정이다.

이에 저자는 치주치료에 있어서 정확한 진단과 적절한 치료, 그리고 예후판정에 있어 하나의 지침이 되는 자료를 마련하고자 한국인 상악 제 1 소구치의 치근면 함요도와 치근면적에 관한 조사를 시행하여 보고하는 바이다.

jector(Kodak, U.S.A.)를 이용하여 면적이 실물의 100배가 되도록 평면의 벽에 직각으로 확대 투사하고 투사도를 얻었다. 투사도상에서 각 절단면의 치근둘레를 Digital Curvi-Meter(Corn Curve-8, JAPAN)로 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구한 후, 투사·확대율로 나누어 실제의 치근둘레를 계산하였다.

각 절편의 치근면적은 절편의 치관쪽과 치근쪽 치근둘레를 합하여 평균을 산출한 후, 절편에서 치근의 길이 1.5mm를 곱함으로써 산출하였고, 각 치아로부터 제작된 절편의 치근면적을 합하여 해당 치아의 전체 치근면적을 구하였다. 전체 평균 치근면적(Total mean root surface area)은 각 치아의 전체 치근면적을 합산하여 평균을 구하여서 측정하였다. 전체 평균 치근면적의 선상변위는 각 절편의 평균 치근면적을 전체 평균 치근면적으로 나눈 후, 100을 곱하여 얻어졌다(Fig 1).

치근의 길이와 치근이개부 거리는 치아를 자가중합수지에 매몰하기전에 전자 버어니어캘리퍼스(NSK_R MAX-CAL, Japan Micrometer MFG. Co.,LTD, JAPAN)로 0.05mm까지 측정하여 평균을 구하였으며, 이를 Student-t-test하였다.

한편, 치근의 근심측과 원심측의 치근 함요도는 백악법랑경계부와 이를 기준으로 치근단쪽 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5, 9.0mm에서 각각 조사하였

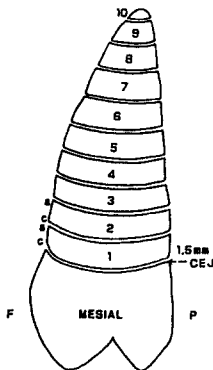


Fig 1. Section per 1.5mm of root length of the Mx.1st Bicuspid

으며, 치근이 두개인 경우는 치근이 분지되기 전까지, 단근인 치아와 같은 부위에서 측정하였다. 측정방법은 개인용 컴퓨터(I.B.M. PC/AT)에 연결된 digitizer(Wacom Co., KOREA)를 이용하여 투사도상에서 치근면 함요의 정도를 측정하고, 확대율 10으로 나누어 실제의 값을 구한 후, 각 각의 평균값을 구하였으며, 이를 Student-t-test하였다(Fig 2).

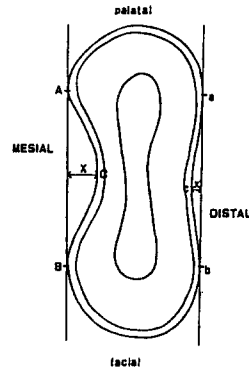


Fig 2. Cross sectional view

III. 실험성적

본 연구에 이용된 실험대상 상악 제 1 소구치 40개를 대상으로 치근의 길이, 백악법랑경계부에서 치근이개부까지의 거리, 치근면적, 치근면적의 선상변위, 근심면과 원심면의 치근 함요도 발생률, 치근 함요도의 선상변위에 대하여 연구 분석한 결과, 다음과 같은 실험성적을 얻었다.

1. 치근의 길이

전체 치아의 평균 치근길이, 2군을 갖는 치아의 협측, 구개측 평균 치근길이, 1군을 갖는 치아의 평균 치근길이를 Table 1.에 표시하였다.

전체 평균 치근길이는 13.48mm였고, 2군을 갖는 치아에서 협측 및 구개측 치근길이는 각각 12.59, 12.73mm였으며, 1군을 갖는 치아에서는 13.78mm였다. 2군을 갖는 치아의 치근에서 협측은 12.59mm로 구개측 12.73mm보다 길었으나

통계학적으로 유의한 차이는 없었으며, 1근을 갖는 치아의 치근은 13.78mm로 2근을 갖는 치아의 협측 12.59mm 및 구개측 치근 12.73mm보다 길었으며 각각 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.01, P<0.05).

2. 백악법랑경계부에서 치근이개부까지의 거리
근·원심측 백악법랑경계부로부터 근심측 치근이개부 및 원심측 치근이개부까지의 평균거리는 각각 9.37mm, 9.11mm로 원심측이 먼저 이개되었으나 통계학적 유의성은 없었다 (Table 2).

3. 전체 평균 치근면적

상악 제 1 소구치의 전체 평균 치근면적, 2근을 갖는 치아의 평균 치근면적, 1근을 갖는 치아의 평균 치근면적을 Table 3에 표시하였다.

전체 치근면적의 평균치는 194.17mm²였고, 2근을 갖는 치아의 평균 치근면적은 205.97mm²로, 1근을 갖는 치아의 평균 치근면적 188.49mm²보다 넓었으나, 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

4. 전체 치근길이의 1.5mm에 대한 선상치근면적의 변위

상악 제 1 소구치의 전체 치근길이의 1.5mm에 대한 평균 치근면적 및 전체 평균 치근면적에 대한 백분율과 누적 평균 치근면적 백분율을 Table 4에 표시하였다.

각 절편의 전체 치근면적에 대한 백분율은 첫 번째 절편이 16.27%로 가장 컸고, 두 번째 절편부터 계속 감소하였으며, 전체 치근길이의 치관쪽 3.0mm까지의 치근면적이 전체 평균 치근면적의 31.87%를 차지하였으며 치관쪽 6.0mm까지의 치근면적은 전체 평균 치근면적의 59.93%를 차지하였다(Fig 3).

Table 2. Distance from cementoenameljunction to the root separation. (mm)

Tooth Surface (n=13)	Mesial (n=13)	Distal (n=13)	P value
Mean ± S.D.	9.37± 2.32	9.11± 2.47	N S
Range	5.74-11.95	5.68-12.04	

Table 1. Root length of the maxillary first bicuspid. (mm)

Root Length	Total (n=40)	2-Rooted (n=13)		Single (n=27)
		buccal	palatal	
Mean ± S.D.	13.48 ± 1.19	12.59 ± 0.90	12.73 ± 1.23	13.78 ± 1.12
Range	11.07-16.20	11.07-14.69	11.05-15.45	12.16-16.20

* P<0.05 ** P<0.01

Table 3. Total root surface area of maxillary first bicuspid. (mm²)

Tooth	Total (n=40)	Single Rooted(n=27)	2-Rooted(n=13)	P value
Mean	194.17	188.49	205.97	N S
S.D.	35.62	35.49	34.22	
Range	140.55-291.40	140.55-261.56	156.99-291.40	

Table 4. Linear root surface area per 1.5mm of root length. (mm²)

Tooth section	Mean RSA ± S.D.	Range	%RSA	Cuml% RSA
1	33.56 ± 2.44	27.71-38.52	16.27	16.27
2	32.17 ± 2.65	25.85-36.36	15.60	31.87
3	30.26 ± 3.17	22.70-36.60	14.67	46.54
4	27.62 ± 4.03	19.86-36.17	13.39	59.93
5	24.40 ± 4.20	16.76-32.55	11.83	71.76
6	20.70 ± 4.75	12.45-32.94	10.04	81.80
7	14.35 ± 6.66	1.08-29.60	6.96	88.76
8	9.44 ± 6.71	0.77-25.43	4.58	93.34
9	8.31 ± 6.39	0.95-21.72	4.03	97.37
10	4.37 ± 3.74	0.68-10.13	2.19	99.56
11	1.06		0.51	100.07

RSA : Root Surface Area
 %RSA : Percentage of the Root Surface Area
 Cuml%RSA : Cumulative Percentage of the Root Surface Area

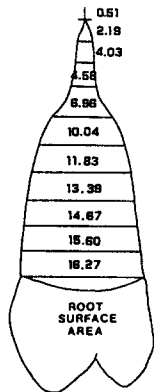


Fig 3. Linear root surface area per 1.5mm of root length(%)

5. 전체 치근길이의 1.5mm에 대한 선상치근함요도의 변위

상악 제 1 소구치 전체 치근길이가 1.5mm에 대한 근심측 및 원심측의 평균 치근 함요도를 Table 5.에 표시하였다. 백악법랑경계부에서의 평균 치근 함요도는 근심측이 0.39mm로 원심측 0.08mm에 비해 깊었으며 통계학적인 유의성이 매우 높았다. 근심측 치근면에서 치근의 함요도

는 백악법랑경계부에서 치근단 방향 4.5mm지점까지는 계속 증가하였으나, 4.5mm지점부터는

Table 5. Linear root concavity variation per 1.5mm of root length of maxillary first bicuspid on mesial and distal root surface. (mm)

Surface	Mean ± S.E.	MESIAL	DISTAL	N
Location				
AT CEJ		0.39 ± 0.03	0.08 ± 0.01	40
Range		0.07 -- 0.95	0.00 -- 0.24	
Apical 1.5mm		0.54 ± 0.04	0.18 ± 0.02	40
Range		0.07 -- 1.06	0.00 -- 0.68	
Apical 3.0mm		0.65 ± 0.05	0.31 ± 0.03	40
Range		0.14 -- 1.61	0.08 -- 0.86	
Apical 4.5mm		0.65 ± 0.07	0.37 ± 0.04	39
Range		0.12 -- 1.93	0.01 -- 1.33	
Apical 6.0mm		0.51 ± 0.06	0.28 ± 0.03	35
Range		0.08 -- 1.32	0.01 -- 0.89	
Apical 7.5mm		0.46 ± 0.07	0.27 ± 0.04	35
Range		0.04 -- 1.72	0.00 -- 0.94	
Apical 9.0mm		0.26 ± 0.04	0.18 ± 0.03	31
Range		0.00 -- 0.71	0.00 -- 0.61	

* : P<0.05 ** : P<0.01

점차 감소하였다. 근심측 치근함요의 정도는 백악법랑경계부에서 치근단 방향으로 3.0mm와 4.5mm지점에서 각각 0.65mm, 0.65mm로 가장 깊었다. 원심측 치근면의 치근 함요도는 백악법랑경계부로부터 치근단 방향으로 4.5mm지점까지 계속 증가하다가 그 이후에는 감소하였으며, 치근단 방향 4.5mm지점에서 0.37mm로 가장 깊은 함요를 나타내었다.

치근의 백악법랑경계부에서 치근단 방향으로 7.5mm지점까지, 근심측의 치근 함요도가 원심측보다 컸으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였고, 치근단 방향 9.0mm지점에서 근심측의 치근 함요도가 원심측보다 컸으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig 4).

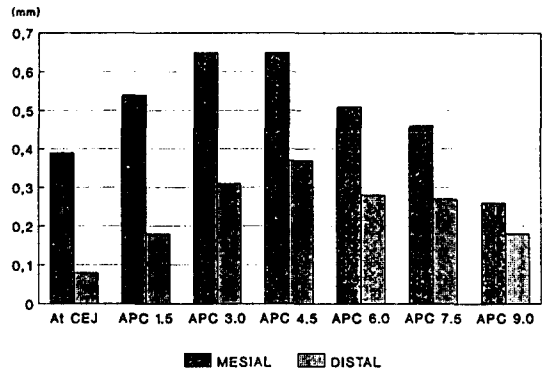


Fig 4. Linear root concavity variation per 1.5mm of rootlength of maxillary first bicuspid on mesial & distal root surface(mm)

Table 6. Difference of root concavity between 2-rooted and single rooted tooth of maxillary first bicuspid on mesial and distal root surface. (mm)

Surface Location	MESIAL		DISTAL	
	2-Rooted	Single Rooted	2-Rooted	Single Rooted
AT CEJ	0.41 ± 0.05	0.35 ± 0.04	0.06 ± 0.02	0.10 ± 0.01
Range	0.13-0.77(n=13)	0.07-0.95(n=27)	0.00-0.24(n=13)	0.00-0.18(n=27)
Apical 1.5mm	0.57 ± 0.06	0.52 ± 0.05	0.17 ± 0.05	0.18 ± 0.02
Range	0.16-1.06(n=13)	0.07-1.04(n=27)	0.00-0.68(n=13)	0.02-0.38(n=27)
Apical 3.0mm	0.84 ± 0.11	0.55 ± 0.05	0.37 ± 0.06	0.28 ± 0.03
Range	0.22-1.61(n=13)	0.14-1.10(n=27)	0.14-0.86(n=13)	0.08-0.75(n=27)
Apical 4.5mm	0.99 ± 0.16	0.50 ± 0.05	0.54 ± 0.11	0.30 ± 0.03
Range	0.16-1.93(n=12)	0.12-1.22(n=27)	0.14-1.33(n=12)	0.01-0.82(n=27)
Apical 6.0mm	0.78 ± 0.14	0.43 ± 0.05	0.36 ± 0.07	0.26 ± 0.04
Range	0.17-1.32(n=8)	0.08-1.06(n=27)	0.11-0.69(n=8)	0.01-0.89(n=27)

* : P<0.05

** : P<0.01

6. 백악법랑경계부에서 치근단 방향 6.0mm지점까지의 치근면 함요도 비교

상악 제 1 소구치중에서 2근을 갖는 치아와 1근을 갖는 치아의 치근면 함요도에 대한 비교를 Table 6.에 표시하였다. 근심측 치근면에서 백악법랑경계부의 치근면 함요도는 2근을 갖는 치아가 0.41mm로 1근을 갖는 치아의 0.35mm보다 컸으나, 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 치근단 방향 3.0mm지점과 4.5mm지점에서는 2근을 갖는 치아가 0.84mm, 0.99mm로 1근을 갖는 치아의 0.55mm, 0.50mm보다 컸으며, 각 각 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다.

원심측 치근면에서는 치근단 방향 3.0mm에서 2근을 갖는 치아가 0.37mm로 1근을 갖는 치아의 0.28mm보다 컸으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 치근단 방향 4.5mm에서는 2근을 갖는 치아가 0.54mm로 1근을 갖는 치아의 0.30mm보다 컸으며, 통계학적으로 유의한 차이를 나타

내었다(Fig 5).

7. 치근면 함요의 발생빈도

Table 7.에서 40개의 상악 제 1 소구치 근심 및 원심측 치근면의 치근면 함요 발생빈도를 표

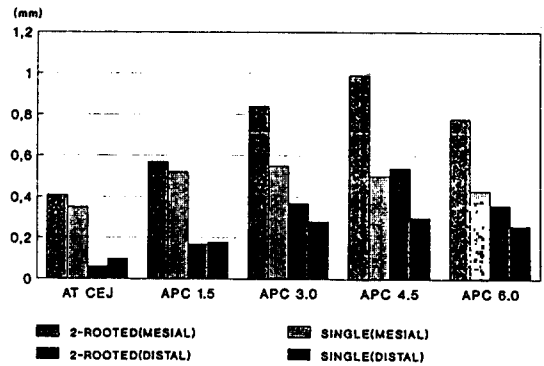


FIG 5. Difference of root concavity between 2-rooted & single rooted tooth of Mx.1st bicuspid on mesial & distal root surface(mm)

Table 7. Frequency of Root Concavity of 2-Rooted and Single Rooted Maxillary First Bicuspid on mesial and distal root surface. N (%)

Location	MESIAL		DISTAL	
	2-Rooted	Single	2-Rooted	Single
AT CEJ	13 (100) N=13	27 (100) N=27	6 (46.15) N=13	19 (70.37) N=27
APICAL 1.5mm	13 (100) N=13	27 (100) N=27	10 (76.92) N=13	27 (100) N=27
APICAL 3.0mm	13 (100) N=13	27 (100) N=27	13 (100) N=13	27 (100) N=27
APICAL 4.5mm	12 (100) N=12	27 (100) N=27	12 (100) N=12	26 (96.30) N=27
APICAL 6.0mm	8 (100) N=8	27 (100) N=27	8 (100) N=8	26 (96.30) N=27
APICAL 7.5mm	8 (100) N=8	27 (100) N=27	8 (100) N=8	26 (96.30) N=27
APICAL 9.0mm	4 (100) N=4	23 (85.19) N=27	4 (100) N=4	21 (77.78) N=27

시하였다. 근심측 치근면에서는 1근을 갖는 치아의 치근단 방향 9.0mm지점에서만 85.19%의 발생빈도를 보였고, 나머지 계측지점에서는 100%의 치근 함요 발생을 보였다.

원심측 치근면에서는 백악법랑경계부와 치근단 방향 1.5mm지점에서, 1근을 갖는 치아가 2근을 갖는 치아보다 치근면 함요의 발생율이 높았고, 치근단 방향 3.0mm부터 그 이하의 부위에서는 대부분의 치아에서 치근면 함요를 나타내었고, 2근을 갖는 치아의 치근면 함요 발생율이 1근을 갖는 경우보다 더 높았다.

IV. 총괄 및 고찰

치주질환의 발생과 진행에는 치태내 세균과 그 부산물이 깊이 관여하는데¹⁻⁴⁾ 치근면에 침착된 치태와 치석과 같은 국소적 인자들을 효과적으로 제거하고 관리하는 것이 중요하다⁵⁻⁹⁾. 이를 위해서는 우선적으로 치근의 다양한 형태학적 구조를 이해하는 것이 필요하며 여기에는 치근이개부의 폭과 위치, 치근이개부 융선, 법랑돌기, 치근함요, 발육구 등이 있다^{13-18,32)}. 이 중에서 가장 대표적인 예가 치근이개부와 치근면의 함요이다.

Larato(1970)³³⁾는 치근이개부 병변의 발생율은 나이와 함께 증가하며, 구강내에서 치아가 오래 잔존할수록 병변의 심도가 증가한다고 하였다. Tal 등(1982)¹²⁾은 하악 대구치에서 치근이개부 병변은 제 1 대구치가 제 2 대구치보다 빈번하며, 설측보다 협측에서 더 호발된다고 하였는데 그 이유는 협측의 치근이개부 위치가 설측보다 더 치관쪽에 위치하기 때문이다. Gher와 Vernino(1980)¹⁴⁾는 하악 제 1 대구치의 백악법랑경계부에서 협·설측 치근이개부까지의 거리가 각각 3.4mm라고 보고한 바 있다. 이는 중등도의 치주질환에 이환되어 있을 때, 치근이개부 병변이 동반됨을 보여준다. Ross 등(1981)³⁴⁾은 상·하악 대구치의 치근 수, 길이, 모양, 이개정도가 치아의 안정에 영향을 주는 요소이며, 치료와 예후 결정에 중요한 요인으로 작용한다고 하였다. 또한 Bower(1979)¹⁷⁾는 치근이개부 병변이 있는 경우에 furcation entrance diameter 뿐 아니라, 기

구의 접근도, 치근이개 정도, 이개부의 occluso-apical level, 잔존골의 지지능력 등도 고려해야 한다고 보고한 바 있다. Gher와 Vernino(1980)¹⁴⁾ 및 Hermann(1983)²⁶⁾ 등은 상악 제 1 대구치 3개의 치근면적을 계측하여 잔존 치조골의 양과 부착면적에 대한 연구를 통하여 치근절제술시 절제할 치근의 선택을 위한 정보를 제공하였고, Gher와 Dunlap(1985)²⁷⁾은 상악 제 1 대구치의 치근면적에 대한 선상변위를 통하여 부착부 소실에 따른 잔존 지지조직의 양을 보고하였다.

한편, Gher와 Vernino(1980)¹⁴⁾는 치근 함요가 인접면의 아주 얇은 도랑형태에서부터 아주 깊은 함요에 이르기까지 다양하게 나타나며 상악 제 1 소구치, 상악 제 1 대구치의 근심협측치근, 하악 제 1 대구치의 근·원심치근, 하악 전치에서 발견된다고 하였다. 또한, 이러한 치근 함요는 치아에 가해지는 torquing forces 에 좀 더 잘 저항하게 하고 부착부를 증가시켜 주는 유리한 기능도 하지만 치태세균이 침착되며, 구강위생술을 어렵게 하는 역기능도 동반한다고 하였다. 상악 제 1 소구치는 생후 1½-1¾년에 석회화되기 시작하여 5-6세에 치관의 형성이 완료되고 10세-11세에 구강내에서 맹출하여 12-13세에 치근단이 완료되는 치아로서, 치근의 길이는 14.0mm인 것으로 알려져 있다²⁵⁾.

본 실험에 이용된 재료는 상악 제 1 소구치의 평균 치근단 형성 완료시기를 고려하여 13세 이상의 환자로부터 발거한 것만을 실험대상에 포함시켰다. 본 연구에서는 평균 치근길이가 13.48mm로 Ash(1984)²⁵⁾의 보고에 의한 14.0mm에 비하여 짧은 것으로 나타났으나, 이는 동양인과 서양인의 인종간의 차이로 인한 것으로 생각된다. Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾의 연구에 의하면 근심측 백악법랑경계부에서부터 치근이개부까지의 거리가 7.91mm라고 보고하였는데, 본 연구에서는 9.37mm인 것으로 나타났다. 이것은 동양인의 상악 제 1 소구치 치근이개가 서양인에 비해서 더 치근단 쪽에서 이루어짐을 보여준다.

Perlitsh(1980)²¹⁾는 치주질환으로 잔존 지지골의 양은 감소되었지만, 치료후 치아가 다시 안정될 수 있는 최소한의 잔존 지지골의 양을 지지치조골의 임계량이라고 하였는데, 이는 전체 치근

길이에서 적어도 반 이상의 치근이 치조골에 의해 지지를 받고 있는 경우라고 하였다. Ash(1984)²⁵⁾에 의하면 치근의 형태는 완전한 원추형이 아니며, 백악법랑경계부에서 약 6-7mm하방까지의 치근의 형태는 거의 넓은 사각형이며 이후부터 치근단까지는 점차로 가늘어진다고 하였다. 즉, 상악 중절치에서 치근의 길이가 13mm²⁵⁾일 때 6-7mm의 치주낭이 존재하면 약 50%정도의 치조골 손실이 있다고 보고된 바 있으며²¹⁾ 지지치조골의 임계량이 존재한다고 볼 수 있다. Osada 등(1982)³⁵⁾은 전체 치근길이의 1/2에서 치근단까지의 치근면적이 전체 치근면적의 약 43-44%를 차지한다고 하였다. 또한, 상·하악 소구치에서 제 1 소구치와 제 2 소구치의 전체 치근면적은 비슷하며 전체 치근면적에 대한 치근면적의 선상변위는 치근단쪽으로 갈수록 비례적으로 감소한다고 하였다. 단근치에서는 전체 치근면적의 약 50%정도가 치조골의 지지를 받으면 지지치조골의 임계량이 존재한다고 할 수 있으나 복근치나 다근치에서는 치조골의 약 50%가량이 소실되면 중증의 치근이개부 병변이 동반되기 때문에 대구치에서는 잔존 치조골이 치아의 치경부 1/3에서 유지되어야 좋은 예후를 기대할 수 있다고 하였다²¹⁾.

본 실험에서는 전체 치근길이를 13.48mm로 했을 때 치근길이의 1/2에 해당되는 길이를 6.75mm라고 할 수 있으며, 이때 백악법랑경계부에서 6.0mm까지 차지하는 면적이 59.93%였고, 4.5mm까지 차지하는 면적이 46.54%였다. 그러므로 상악 제 1 소구치에서는 Perlitsh의 지지치조골의 임계량을 유지하는 치근의 길이를 5.0-5.5mm로 보아야 더 적절할 것으로 생각된다.

잔존 지지골 및 부착부 양의 정확한 측정은 치아의 치근면적 계측을 필요로 하는데, Morelli(1920)³⁶⁾가 수학공식에 의해서 처음 치근면적을 측정 한 후로, Brown(1950)³⁷⁾, Watt 등(1958)³⁸⁾, Tylman 등(1960)³⁹⁾, Jepsen 등(1963)⁴⁰⁾, Osada 등(1982)⁴¹⁾이 측정 한 바 있다. 상악 제 1 소구치면적에 관한 연구들로는 5개의 제 1 소구치를 측정한 Watt 등(1958)³⁸⁾은 219.7mm², Tylman 등(1982)³⁹⁾은 149.0mm², 20개의 제 1 소구치를 측정한 Jepsen 등(1963)⁴⁰⁾은 234.0mm², 그리고

Osada 등(1982)⁴¹⁾은 252.1mm²로 보고한 바 있다.

본 실험에서는 194.17mm²로써 Tylman 등(1960)³⁹⁾의 측정치보다는 컸으나, Watt 등(1958)³⁸⁾과 Jepsen(1963)⁴⁰⁾이 보고한 것 보다는 작았다. 그 이유로는 서양인보다 동양인에서 치아의 크기가 작기 때문인 것으로 생각되며, 실제로 평균 치근길이도 서양인의 14.0mm²⁵⁾에 비하여 13.48mm로 짧게 나타났다. 같은 동양인에서도 일본인의 치근면적과 차이가 있는 것은 계측방법의 차이로 인한 것으로 생각되며, Osada 등(1982)⁴¹⁾은 정확도가 떨어지는 membrane technique을 이용하였다. 본 연구에서 전체 치근면적 중 단일 치근을 갖는 치아는 188.49mm², 2근을 갖는 치아는 205.97mm²로 2근을 갖는 치아의 치근면적이 컸으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 또한, 백악법랑경계부로부터 치근단쪽으로 6mm까지의 치근길이에서 전체 치근면적의 59.93%를 차지하였고, 전체 치근길이의 치관쪽 1/2에서 전체 치근면적중 71.76%를 차지하였다. 즉, 전체 치근의 반까지 부착부 손실이 발생하면 약 28.24%의 잔존 지지골이 남아있게 된다. Levy와 Wright(1978)⁴²⁾는 하악 제 1 소구치를 대상으로 백악법랑경계부에서 치근단까지 1mm간격으로 치근면적의 백분율을 구하였는데, 각 절편에 대한 치근면적의 백분율이 백악법랑경계부로부터 치근단까지 점차적으로 감소하였다고 보고하였다. 이는 치근이 분지되는 부위까지 증가하다가 그 이하부터 치근단까지 점차로 감소하는 경향을 보이는 대구치와는 상이한 점이다. 본 연구에서도 1번 절편의 전체 치근면적에 대한 백분율이 가장 컸고 그 이하로 내려갈수록 점차로 감소하는 경향을 보였다.

치근면 함요에 관한 연구는 그리 많지 않으나, Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾이 상악 제 1 소구치의 치근면 함요에 대하여 연구하였고, Ash 등(1984)²⁵⁾은 하악 제 1 대구치 근심치근의 원심면에 존재하는 함요에 대하여 언급한 바 있다. Bower 등(1979)¹⁷⁾은 상악 제 1 대구치의 치근면 함요 정도와 발생빈도에 대하여 보고한 바 있으며 한국인을 대상으로는 양 등(1992)³¹⁾이 상악 제 1 대구치의 치근면 함요도와 발생빈도에 관하여

연구 보고하였다.

일반적으로 치근면 함요는 치근 형성 직후에 가장 깊게 나타나고 연령이 증가함에 따라 얕아지는 경향이 있는데²⁴⁾, 이는 세포성 백악질이 치근에 침착되기 때문이다. 치근 함요의 중요성은 부착부위의 증가와 치아에 가해지는 외력에 잘 저항할 수 있게 하는 점이나, 일단 치주질환에 이환되어 부착부가 소실되면 치태세균의 서식처로 제공되고 구강위생술식을 어렵게 한다는 데 있다²⁴⁾.

Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾의 연구에 의하면 근심측 백악법랑경계부에서 치근이 개부까지 7.91mm이며 모든 연구대상 치아에서 근심측의 치근면 함요를 보인다고 하였다. 본 연구에서는 실험대상 치아 40개 중에서 13개만이 치근이 개부를 갖고 있었으며 9.37mm로써 Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾의 보고와 차이가 있었다. 이를 통해서 대부분의 상악 제 1 소구치가 2개의 치근을 갖는²⁵⁾ 서양인에 비해서 한국인 상악 제 1 소구치는 치근이 분지되는 경향이 낮은 것으로 볼 수 있으며, 치근이 분지되더라도 치근단쪽 1/3부위에서 분지되는 것을 알 수 있다. 또한, 본 연구에서는 단일 치근인 경우에 백악법랑경계부에서 치근단 방향으로 9.0mm에서 85%가 근심측 치근면 함요를 보이므로써 Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾의 연구에서 보고한 84%와 유사하였다. 치근면 함요에 있어서 Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾은 백악법랑경계부에서 근심측 치근면 함요는 단일 치근인 경우에 0.35mm, 2근인 경우에 0.44mm를 보였으며 각각의 계측부위에서 2근인 경우가 함요도가 더 크다고 하였다. 또한, 가장 깊은 치근 함요는 단일 치근인 경우에 백악법랑경계부에서 4.70mm되는 부위에서 0.59mm였고, 2 근인 경우에 백악법랑경계부에서 7.05mm되는 부위에서 1.10mm였다.

본 연구에서는 단일 치근인 경우에 백악법랑경계부에서 3.0mm되는 부위에서 0.55mm, 2 근인 경우에 백악법랑경계부에서 4.5mm되는 부위에서 0.99mm를 나타내었다. 또한, 단일 치근인 경우에 4.5mm부위에서 0.50mm의 함요를 나타내었고 2 근인 경우에 6.0mm부위에서 0.78mm를 보였다.

치료 및 예후판정에 있어서 상악 제 1 소구치는 대구치들에 비하여 그 중요성이 적게 인식되어 왔다. 그러나, 상악 제 1 소구치를 상실하였을 때 생기는 전치부의 심미적, 기능적인 문제나 치료에 대한 어려움을 생각할 때 간과할 수는 없는 치아이며 대구치와는 상이한 치근의 형태적 구조를 갖고 있다. 본 실험에서 사용한 실험방법은 치아를 절단한 절편에서 절편의 치근면적을 구한 후 각 절편의 치근면적을 합산하여 전체 치근면적을 산출하는 방법이었다. 또한, 치근의 함요도는 치아의 각 절편을 슬라이드로 제작하여 투사도상에서 계측하는 방법이었다. 이것은 Bowler(1979)¹⁸⁾나 Booker와 Loughlin(1985)²⁴⁾이 10× optic comparimeter를 사용한 것과는 다른 방법이었다. 한편, 치아를 절편으로 만들어서 계측하는 것이 아니라 Computer-aided Image Analysis System⁴³⁾과 같이 치근면에 손상이 가해지지 않아도 계측이 가능한 방법을 이용하면 좀 더 다양한 부위에서 계측이 가능하고, 보다 더 정확하게 치근의 형태학적 구조에 대한 정보를 얻을 수 있으며, 이를 이용하여 보다 더 효율적인 치료 및 예후에 관한 평가가 가능하리라고 사료된다.

V. 결 론

한국인 상악 제 1 소구치의 치근면 함요도와 치근표면적에 관한 조사를 시행하고자 한국인의 상악 제 1 소구치 40개를 대상으로 하여, 백악법랑경계부를 기준으로 치근단을 향하여 1.5mm 간격으로 절단한 후, 각 절편을 슬라이드로 제작한 후 확대투사하여 치근면적 및 치근의 선상변위를 측정하였다. 또한, 개인용 컴퓨터에 연결된 digitizer를 이용하여 치근면 함요도를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 상악 제 1 소구치의 전체 평균 길이는 13.48 mm였고, 2근을 갖는 치아의 협측 및 구개측 평균 길이는 각각 12.59mm, 12.73mm였으며, 단일 치근인 치아의 평균 치근 길이는 13.78 mm였다.
2. 상악 제 1 소구치의 전체 평균 치근면적은 194.17mm²였고, 2근을 갖는 치아의 평균 치근

- 면적은 205.97mm², 단일 치근인 치아의 평균 치근면적은 188.49mm²였다.
3. 치근전장의 치관측 1/3에서 전체 치근면적의 59.93%를 차지하였으며, 치근전장의 1/2에서 전체 치근면적의 약 71.76%를 차지하였다.
 4. 상악 제 1 소구치의 치근면 함요도는 근심면에서는 근단측 3.0mm와 4.5mm에서 0.65mm로 가장 깊었으며, 원심면에서는 근단측 4.5mm에서 0.37mm로 가장 깊었다.
 5. 상악 제 1 소구치에서 2근을 갖는 치아가 단일 치근을 갖는 치아보다 더 깊은 치근함요도를 보였다.

REFERENCES

1. Genco, R. J. and Goldman, H. M. : Contemporary periodontics. C.V.Mosby Co. pp. 147-160, 1990.
2. Carranza, F. A. Jr.: Glickman's clinical periodontology. 6th ed., W.B.Saunders Comp., pp.531-544,1984.
3. Lindhe, J. : Textbook of clinical periodontology. 2nd ed., Munksgaard, pp. 129-192, 1989.
4. Newman, M. G. : Current concepts of the pathogenesis of periodontal disease. Microbiology emphasis. J. Periodontol., 56:734-739, 1985.
5. Kerry, G. J. : Roughness of root surfaces after use of ultrasonic instruments and hand curettes. J. Periodontol., 38:340-346, 1967.
6. Ramfjord, S. P., Nissle, R. R. and Shick, R. A. : Subgingival curettage versus surgical elimination of periodontal pockets. J. Periodontol., 39:167-175, 1968.
7. Lindhe, J. : Textbook of clinical periodontology. 2nd ed., Munksgaard, pp. 597-600, 1989.
8. Rabbani, G. M. Ash, M. M. and Caffesse, R. G. : The effectness of subgingival scaling and root planing in calculus removal. J. Periodontol., 52:119-123, 1981.
9. Garnick, J. J. and Dent, J. : A scanning electron micrographical study of root surfaces and subgingival bacteria after hand and ultrasonic instrumentation. J. Periodontol., 60:441-448, 1989.
10. Coldiron, N. Y., Yukna, R. A., Weir, J. and Candill, F. : A quantative study of cementum removal with hand curettes. J. Periodontol., 61:293-299, 1990.
11. Knowles, J. W., Burgett, F. G., Nissle, R. R., Shick, R. A., Morrison, E. C. and Ramfjord, S. P. : Result of Periodontal tx. related to pocket depth and attachment level:Eight years. J. Periodontol., 50:225-233, 1979.
12. Tal, H. : Relationship between the depths of furcal defects and alveolar bone loss. J. periodontol., 53:631-634, 1982.
13. Hamp, S. V., Nyman, S. and Lindhe, J. : Periodontal treatment of multirooted teeth. J. Clin. Periodontol., 2:126-135, 1975.
14. Gher, M. E. and Vernino, A. R. : Root morphology -clinical significance in pathogenesis and treatment of periodontal disease. J. A. D. A., 101:627-633, 1980.
15. Gher, M. E. and Vernino, A. R. : Root Anatomy:A Local Factor in Inflammatory Periodontoal Disease. Int. J. Periodont. Rest. Dent. 1:53-63, 1981.
16. Everett, F. G. and Kramer, G. M. : The distolingual groove in the maxillary lateral incisor:a periodontal hazard. J. Periodontol., 43:352-361, 1972.
17. Bower, R. C. : Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation entrance architecture. J. Periodontol., 50:23-27, 1979.
18. Bower, R. C. : Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation root surface anatomy. J. Periodontol., 50:366-374, 1979.
19. Axelsson, P. and Lindhe, J. : Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J. Clin. Periodontol., 8:239-248,1981.
20. Carranza, F. A. Jr.: Glickman's clinical periodontology. 6th ed., W.B.Saunders Comp., pp.361-390, 1984.
21. Perlitsh, M. J. : A systemic approach to the interpretation of tooth mobility and its clinical implications. D.C.N.A., 24:177-193, 1980.
22. Ochsenein, C. : A primer for osseous surgery. Int. J. Periodont. Rest. Dent., 6:9-47, 1986.
23. Kun, H. and Lee, J. : Topographical characteristics of root trunk length related to guided tissue regeneration. J. Periodontol., 63:215-219, 1992.
24. Booker, B. and Loughlin, D. M. : A morphologic study of the mesial root surface of the adolescent maxillary 1st bicuspid. J. Periodontol., 56:666-670, 1985.
25. Ash, M. M. : Wheeler's Dental anatomy, physiology and occlusion. 6th ed., W. B. Saunders Co., pp.261-268, 1984.
26. Hermann, D. W., Gher, M. E., Dunlap, R. M. and Pelleu, G. B. : The potential attachment area of the maxillary 1st molar. J. Periodontol., 54:431-434, 1983.
27. Gher, M. W. and Dunlap, R. W. : Linear variation of the root surface area of the maxillary first molar. J. Periodontol., 56:39-43, 1985.
28. 허익, 권영혁, 이만설 : 한국인 상악 제1대구치의 치근의 면적 및 해부학적 구조에 관한 연구:치주질환의 병인론과 치료에 있어서 임상적 중요성. 대한치주과학회지, 19:10-20, 1989.

29. 유하균, 권영혁, 이만섭 : 하악 제1대구치 치근면의 면적과 선상변위에 관한 연구 경희치대 논문집, 13:593-603, 1991.
30. 정형근, 권영혁, 이만섭 : 하악 제2대구치 치근의 형태학적 구조 및 표면적에 관한 연구. 대한치주과학회지, 23:159-169, 1993.
31. 양경돈, 권영혁, 이만섭 : 상악 제1대구치 치근면 함요의 정도와 발생빈도에 관한 연구. 대한치주과학회지, 22:112-123, 1992.
32. Withers, J. A., Brunsvold, M. A., Killoy, W. J. and Rahe, A. J. : The relationship of palato-gingival grooves to localized periodontal disease. J. Periodontol., 52:41-44, 1981.
33. Larato, D. C. : Furcation involvements: Incidence & Distribution. J. Periodontol., 41:499-501, 1970.
34. Ross, I. F. and Evanchik, P. A. : Root fusion in molars: Incidence and sex linkage. J. Periodontol., 52:663-667, 1981.
35. Osada, Y., Oda, S., Iida, M., Taguchi, S., Muraoka, Y., Kowashi, Y. and Kinoshita, S. : Study on the root surface area. Part 2. The change of the root surface area corresponding with periodontal tissue reduction. J. Japan Assoc. Periodontol., 24:285-298, 1982.
36. Morelli, G. : Cited from Jepsen, A.: Root surface measurement and a method for X-ray determination of root surface area. Acta Odontol. Scand., 21:35-46, 1963.
37. Brown, R. : A method of measurement of root area. J. Canad. Dent. Ass., 16:130-132, 1950.
38. Watt, D. M., McGregor, A. R., Geddes, M., Cockburn, A. and Boyd, J. L. : A preliminary investigation of the support of partial denture and its relationship to vertical loads. Dent. Pract. Dent. Res., 9:2-15, 1958.
39. Tylmann, S. D. and Tylmann, S. G. : Theory and practice of crown and bridge prosthodontics, 4th ed., St. Louis, The C.V. Mosby Co., pp.161-162, 1960.
40. Jepsen, J. : Root surface measurement and a method for X-ray determination of root surface area. Acta Odontol. Scand., 21:35-46, 1963.
41. Osada, Y., Oda, S., Iida, M., Taguchi, S., Muraoka, Y., Kowashi, Y. and Kinoshita, S. : Study on the root surface area. Part 1. Measurement and total root surface area. J. Japan Assoc. Periodontol., 24:285-292, 1982.
42. Levy, A. R. and Wright, W. H. : The relationship between attachment height and attachment area of teeth using a digitizer and a digital computer. J. Periodontol., 49:483-485, 1978.
43. Verdonchot, E. H., Sanders, A. J. and Plasschaert, A. J. : A Computer-aided Image Analysis System for Area Measurement of Tooth Root Surfaces. J. Periodontol., 61:275-280, 1990.

A STUDY OF THE DEPTH OF THE ROOT CONCAVITY AND ROOT SURFACE AREA MEASUREMENT OF THE MAXILLARY FIRST PREMOLAR

Sang-Cheol Lim, Young-Hyuk Kwon, Man-Sup Lee
Dept. of Periodontology, College of Dentistry, Kyung-Hee University

To investigate the depth of the root concavity and root surface area of the maxillary first premolar, 40 maxillary first premolars were used. All the teeth which extracted because of advanced periodontal disease and orthodontic treatment procedure, were sectioned every 1.5mm from cemento-enamel junction to the apex with hard tissue microtome. Each sectioned root was taken photograph with slide film, and projected for measuring with a calibrated digital Curvi-Meter. The root surface area, percentage of the RSA and the linear variation of the RSA were calibrated for each 1.5mm section. Linear variation of the depth of root concavity was measured on mesial and distal root surface for each section using computer-aided digitizer.

The results were as follows.

1. The total mean root length of maxillary first premolar was 13.48mm, mean buccal root length of 2-rooted tooth was 12.59mm, mean palatal root length was 12.73mm, and mean root length of single rooted tooth was 13.78mm.
2. The total mean root surface area of maxillary first premolar was 194.17mm², mean root surface area for 2-rooted tooth was 205.97mm² and mean root surface area for single rooted tooth was 188.49mm².
3. It was 59.93% of the total root surface area that the area from CEJ to coronal 6mm. And, the coronal half of the root length accounted for approximately 71.76% of the total root surface area.
4. Most deepest concavity of the mesial root surface was 0.65mm at apical 3.0mm, 4.5mm level in maxillary first premolar. And, that of the distal root surface was 0.37mm at apical 4.5mm level.
5. All of the maxillary first premolar had mesial root surface concavity. This mesial root surface concavity appeared to be more pronounced in 2-rooted tooth than single rooted tooth.