

치근이개부병소를 지닌 하악대구치에 대한 치아형태학적연구

진형국 · 김현섭 · 김병옥 · 한경윤

조선대학교 치과대학 치주과학 교실

I. 서 론

치주질환은 소아에서 성인에 이르기까지 광범위한 연령층에서 발생하는 만성염증성질환으로서, 여러 국소적 또는 전신적 요인에 의하여 치은 염증이 발생되고 나아가 치주조직의 광범위한 파괴를 나타내는데 식편압입, 치은출혈, 치은종창, 치주낭의 형성, 치조골파괴 및 치아동요도 증가 등의 여러 증상을 보여주고 있으며 중국에는 치아 상실의 주된 원인이 되고 있다.

다근치에서는 치태세균과 그 독성물질, 치석, 악습관, 잘못된 보철물^{1, 2)} 그리고 치근이개각도, 치경부 법랑돌기, 측지관, 부관, 치근본체 함요, 치근본체길이 등과 같은 치근의 해부학적 형태이상 등을 포함한 여러 국소 원인 인자들에 의해 치주질환의 심도가 깊어짐에 따라 이개부의 치조골파괴와 치주인대의 상실로 정의되는 이개부 병소가 발생이 되는데, 특히 치근의 해부학적 형태이상들은 치근면의 효과적인 관리의 장애 요인으로서 치태세균의 저류를 조장하여 치주질환을 가속화시키며 통상의 구강 위생용구사용과 기구 등의 접근이 곤란하여 효과적인 치태조절과 치석제거술, 치근 활택술 등의 치주처치를 어렵게 하고, 그에 따

라 이개부 병소를 야기시킬 수 있다. 이개부 병변은 치근면의 변화된 형태 즉 해부학적인 형태 이상들로 인하여 상·하악 제1, 제2, 제3 대구치와 상악 소구치에서 발생되는데, Larato 등^{5, 6)} 은 연령에 따라 이개부병변이 증가하였으며 하악 구치부에서는 협면이 설면에 비해 이개부 노출 빈도가 높으며 치아의 형태 이상들로 인하여 치주질환에 이환된 경우 이개부가 조기에 노출될 수 있음을 보고하였고, Wheeler⁷⁾는 발거된 치아의 해부학적인 형태에서 백악법랑경계부에서 이개부의 기시점까지의 치근본체의 길이에 대하여 보고하였고, Bower 등^{8, 9)}과 양 등¹⁰⁾은 치근함요는 치태세균의 정체를 높게 한다고 하였으며, Masters 등¹¹⁾은 하악대구치에서의 법랑돌기의 발현과 그 심도에 따라 I, II, III로 분류를 하였고, Everett¹²⁾는 근심치근과 원심치근을 가로지르는 이개부 융선에 대해 처음으로 서술하였으며, 또한 Bender 등¹³⁻¹⁷⁾은 부관에 대해 보고하였는데 소구치와 대구치의 이개부위에서 그 관의 숫자가 크게 증가하며 치수강내로 염료를 삼입하여 이개부내로 부관이 분포함을 보고하였다. 또한 Nordland 등¹⁸⁾은 치태조절과 치근면 활택술효과에 관한 연구에서 이개부 병소를 가진 치아는 단근치나 이개부에 이환되지 않은 다

근치 등을 비교시 효과적인 치태관리가 어려움에 따라 만족할만한 결과를 얻지 못한다고 하였으며, 또한 외과적인 치주치료시에도 정확한 기구 도달이 어렵고 그에 따른 치료에 장애가 됨으로 좋지 않는 예후를 보인다고 하였다.

치근면의 변화된 해부학적 형태 이상들은 이개부병변의 발생에 깊이 관여하므로 치주치료시 이개부병변을 진단하고 예후를 판단하는데 신중을 기해야 하는데, Glickman^{19, 20)}은 이개부의 치조골소실정도에 따라서 I - IV급으로 분류하였고, Lindhe²¹⁾ 등은 이개부에서의 수평적 치주조직의 파괴정도에 따라 I - III급으로 분류를 하였으며, Heins²²⁾ 등은 치조골벽수에 따라 이개부 병소를 분류하였다.

이개부병변에 대한 이제까지 보고된 대부분의 선학들의 연구들은 여러 해부학적 형태 이상에 대한 개개의 항목만을 보고하였을 뿐 종합적인 비교 분석이 미비하였던 바, 본 연구는 치은판막술을 필요로 하는 치주질환 환자들의 하악대구치에서 치근분지부 병소에 이환된 치아와 이환되지 않은 치아간의 치아 형태학적 치아를 비교 분석하므로써 치주질환을 가진 환자를 진단, 치료범위, 그리고 예후판정하는데 도움이 될 수 있는 자료를 제공하고자 시행되었다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

하악대구치 부위에 치은판막술이 요구되는 30-55세 연령의 치주질환 환자들을 연구대상으로 이들의 하악 좌우 제1, 제2 대구치 145개 치아(치근이개부 병소군: 103, 비병소군: 42)를 연구대상 치아로 선정하였다. 단, 하악 제1, 제2 대구치 및 이들의 대합치에 수복 치료가 되어 있어 교합성 외상에 의한 치조골의 파괴가 의심되거나, 치수 질환에 의하여 치조골과 파괴가 초래되었을 것으로 판단이 되는 치아들

은 연구 대상에서 제외되었다.

2. 연구 방법

1) 치근 이개부 병변의 등급 판정

치은 판막을 형성하여 치근이개부 병소군과 비병소군으로 구분하였고 이개부 병소군은 Lindhe²¹⁾의 분류에 따라 I, II, III급으로 분류하여 기록하였다.

- I 급 : 치근이개부의 치주조직의 수평적 파괴가 3mm 이하인 상태
- II 급 : 치근이개부의 치주조직의 파괴가 3mm 이상으로써 파괴가 이개부 전체에는 미치지 못하는 상태
- III 급 : 치근이개부 치주조직의 수평적 파괴가 심하고 협설적으로 관통하는 상태

2) 치근 본체의 길이 측정

치근본체의 길이는 치은판막을 형성하여 계측하였는데 이개부 병소군에서는 백악법량경계부에서 이개부의 기시점까지의 길이를 치근본체의 길이로 기록하였고 비병소군에서는 백악법량경계부에서 치조정까지의 길이(x)를 측정하고 방사선 사진상에서 백악법량경계부에서 치조정까지의 거리(x') 및 백악법량경계부에서 이개부 기시점까지(y')를 각각 계측한 다음 치근본체의 길이(y)를 $y = xy'/x'$ 로 환산하여 기록하였고 치근본체의 길이에 따라 짧은 군(3mm 미만), 중등도 군(3-4mm), 긴 군(4mm 이상)으로 구분하였다.

3) 치근이개각도의 계측

표준 방사선 사진이나 Panorama 방사선 사진 상에서 이개부가 시작이 되는 기시점에서 치근 이개부의 내면이 이루는 직선을 연결하여 내각을 계측하였고 이를 내각의 크기에 따라 좁은 군(40° 이하), 중등도 군(41°-50°), 넓은

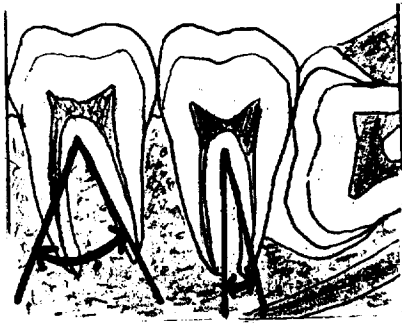


Fig. 1 A Schematic illustration of measurement of root divergency angle

은 군(51° 이상)으로 분류하였다.

4) 치근 본체의 함요

치근 본체의 함요는 치은판막을 형성한 후 함요 유무를 육안적으로 조사하였다.

5) 법랑돌기의 등급 판정

법랑돌기는 Masters¹¹⁾분류에 따라 I 급, II 급, III 급으로 분류하였다.

6) 통계학적 분석

각 계측 항목에 대한 치근이개부 병소균과 비병소변군간의 차이는 치근본체의 길이와 치근이개각도는 Microstst program을 이용하여 ANOVA Test로 유의성 검증을 하였고 치근본체의 함요여부와 법랑돌기의 등급에 따른 판정은 CHI-SQUARE Test로 통계학적 유의성을 검증하였다.

III. 연구결과

1. 치근이개부 병소와 치근본체 길이와의 관계

치근본체의 길이 3mm이하군, 3-4mm군, 4mm이상군에서 각각 비병소균의 분포가 17.65%, 22.95%, 48.0%로 나타나 치근본체의 길이가 길수록 비병소균의 분포가 높아지는

table 1. Root trunk length according to the degree of furcation involvement

	MEAN ± SD	
NF	4.20 ± 1.05	
F I	3.62 ± 0.68	
F II	3.64 ± 0.86	
F III	3.61 ± 0.74	

N F : Non - Furcation,

F I : Furcation defect I

F II : Furcation defect II

F III : Furcation defect III

경향을 보였고 상대적으로 치근이개부 병소균의 분포는 3mm이하군, 3-4mm군, 4mm이상군에서 각각 82.32%, 77.05%, 52.0%로 나타났다. 백악법랑경계부에서 이개부의 기시점까지의 치근본체의 평균길이는 비병소균은 4.20 ± 1.05 이며 이개부 병소균에서는 I 급, II 급, III 급은 각각 3.62 ± 0.68 , 3.64 ± 0.86 , 3.61 ± 0.74 로 나타났으며 이개부 병소균과 비병소균간의 차이에는 통계학적인 유의성이 있으나($P < 0.05$) 이개부 병소의 심도에 따른 차이에는 유의성이 없었다($p > 0.1$)(Table 1).

2. 치근이개각도에 따른 이개부 병소의 발생빈도

치근이개각도와 치근 이개부병소와의 관계를 분석한 결과 40°이하군, 41°-50°군, 51°이상군에서 비병소균의 분포가 각각 51.79%, 22.22%, 13.21%로 치근이개각도가 적을 수록 비병소균의 분포가 높은 양상을 보였고 반면에 이개부 병소균에서는 40°이하군, 41°-50°군, 51°이상군이 각각 48.21%, 77.78%, 86.79%로 치근이개각이 클수록 이개부의 병소균의 분포가 높게 나타났다.

치근이개각도의 평균각도는 비병소균이 34.81 ± 16.54 이며, 치근이개부 병소균에서는 I 급, II 급, III 급이 각각 53.14 ± 15.11 , $44.82 \pm$

Table 2. The root divergency angle according to the degree of furcation involvement.

	MEAN ± SD
NF	34.81 ± 16.57
F I	53.14 ± 15.11
F II	44.82 ± 14.26
F III	52.69 ± 16.09

*: p<0.01 # : p<0.05 @ : p>0.05

N F : Non - Furcation,

F I : Furcation defect I

F II : Furcation defect II

F III : Furcation defect III

14.26, 52.69±16.09로 나타났으며 비병소군과 이개부 병소군, 이개군에서 분지부병소의 심도에 따른 통계학적인 비교분석은 모두 유의성 있게 나타났다(p<0.05)(Table 2).

3. 치근 이개부 병소와 치근 본체 함요와의 관계

치근본체의 함요가 존재하면서 이개부 병소를 유발하는 경우는 75.68%를 보이고, 비병소군에서는 24.32%를 나타냈으며 치근본체의 함

Table 3. The percentages of furcation involvement according to root trunk concavity.

	root trunk concavity	
	with(n=111)	without(n=34)
NF	27(24.32%)	* 17(50%)
F I	25(22.52%)	* 2(5.88%)
F II	28(25.23%)	* 12(19.30%)
F III	31(27.93%)	* 3(8.82%)

*: p<0.05

요가 없는 경우에는 비병소군이나 분지부 병소군 모두 비슷한 분포율을 나타냈다. 그리고 치근 이개부 비병소군에서는 치근본체함요가 없는 치아의 분포율이 높았고, 병소군에서는 공히 치근본체함요가 있는 치아의 분포율이 유의성있게 높았다(p<0.05)(Table 3).

4. 치근 이개부 병소와 치경부 법랑돌기와의 관계

Masters¹¹⁾에 의한 분류법에 의한 법랑돌기의 크기에 따른 분석결과 비병소군에서는 60%가 grade I을 보이고, I급, II급 병소군에서는 각각 grade II의 분포율이 높았으며, III급 병소군에서는 grade III의 분포가 65.38%로 유의성있게 높은 분포율을 나타냈다(p<0.05)(Table 4).

Table 4. The percentages of furcation involvement according to cervical enamel projection grade

enamel projection	NF(n=44)	F I (n=27)	F II (n=40)	F III(n=34)
I	36(60%)*	10(16.67%)	10(16.67%)	4(6.67%)
II	6(10.17%)	15(25.42%)*	25(42.37%)	13(22.03%)
III	2(7.70%)	2(7.70%)	5(19.23%)	17(65.38%)*

NF: Non - furcation,

F : Furcation defect I

F II : Furcation defect II,

F III : Furcation defect III

* p<0.05

IV. 총괄 및 고안

치아상실의 주요 원인이 되고 있는 치주질환은 주로 치태세균의 축적과 세균의 활성화증가로 인한 치주조직의 파괴로 특징지어지는데, 이러한 세균의 축적은 치면의 해부학적인 형태와 밀접한 관련이 있으므로 치주치료에 있어서 해부학적인 여러 형태요인들에 대한 이해가 필요하다.

치근 이개부 병변은 그 원인이 매우 복잡적이기 때문에 그 진단과 예후판단 및 치료계획이 쉽지 않아 치료결과 또한 양호하지 못한 경우가 많다. 지금까지 이개부 병변에 대한 치료로서 다양한 방법들이 시도되었는데 치석제거술, 치근활택술, 치은절제술, 치은판막술²³⁾, 치근절제술^{24, 25)} 및 골정형술²⁶⁾ 등이 시행이 되어 왔고 최근에는 외과적치주치료²⁷⁾의 한계를 극복하고자 새로운 골이식재²⁸⁾가 이용되고는 있으나 그 효과에 대해서는 많은 의문점²⁹⁾이 제기되고 있다.

치근 이개부 병변에 관한 연구로 Hirshfeld 등³⁰⁾은 치주치료후 평균 22년의 유지기간 중 전체 치아의 상실률은 600명 중에서 단지 7%에 불과하나 이개부 병변을 가진 다근치에서는 31%라고 보고하였고, MC Fall³¹⁾은 전체치마의 상실률은 10%이나 이개부 병변을 가진 다근치에서는 57%라고 보고하였는데, 이들은 다근치의 경우 해부학적인 요인이 가중되어 이러한 결과가 나타났음을 보고하였다. 또한 Larato 등^{5, 6)}은 305 dry Mexical skull에서 이개부결손의 발현과 빈도를 보고하였는데 연령에 따라 이개부 결손의 수는 증가하였으며 75%가 법랑백악경계부에서 이개부가 밀접하게 인접해 있음을 보고하였고, Volchansky 등³²⁾은 43개 dry South African mandibles를 육안적 및 방사선학적으로 근단부 결손과 이개부 결손 등을 검사하여 30.9%가 이개부 결손을 갖는다는 것을 보고하였는데, 이들은 협면에서 이개부 결손의 수는 좌측에서 더 높게 나타났으며

설면에서는 양쪽이 비슷한 분포를 보인다고 하였다.

본 연구에서는 30-55세의 치주질환환자 중에서 하악대구치 145개를 선정하여 분석을 하였는데, 제 3대구치는 치근형태의 다양성으로 인하여 제외하였고, 대합치가 수복이 되어있는 경우는 잘못된 수복물로 인한 치주질환이 발생할 가능성이 있어 이 또한 연구대상치에서 제외를 시켰다.

치근본체의 길이에 관한 연구는 치은판막을 형성한 후 cellopan strip을 이용하여 백악법랑 경계부에서 이개부의 기시점까지를 측정한다 음 이를 다시 구강외에서 calipers를 이용하여 그 길이를 측정하였는데, 비병소군에서는 평균 길이가 4.20mm를 보였고 이개군에서는 I급, II, III급이 각각 3.62mm, 3.64mm, 3.61mm를 나타냈으며 비병소군이 병소군보다 유의성 있게 나타났다. Wheeler⁷⁾는 치아해부학적인 형태에 관한 연구에서 제1대구치 치근의 평균길이는 13-14mm이고 치근본체의 길이는 4mm라고 하였으며 제2대구치는 제1대구치와 비교시 1-2mm 정도 더 짧고 이개부는 좀더 근단 쪽으로 2mm정도에 위치를 한다고 하였는데, 본 연구에서는 발거된 치아를 사용하지 않고 치은판막술 시술 중에 판막을 거상시킨 후 계측을 하였고 제1, 2대구치를 각각으로 분석을 하지 않고 종합분석을 시행한 관계로 다소 차이가 있다고 할 수 있으나, 본 연구결과 치근본체의 길이가 짧을 수록 치근이개부에 이환될 가능성이 높음을 보여주었고 치근본체의 길이가 분지부 병소를 일으키는 요인으로 작용함을 보여주었는데, 치근본체의 길이가 길수록 치은의 부착도가 증가되고 치태세균이나 치석 등과 같은 치주질환을 일으키는 직접적인 요인에 대해 저항성을 증가시켜 효과적인 구강 위생술식을 향상시킬 수 있다고 보고한 여러 선학들의 연구들을 다시 음미할 필요가 있다.

치근 이개각도에 따른 이개부 병소에 관한 연구는 치은판막술이 요구되는 치주질환 환자

를 표준방사선이나 파노라마 촬영을 한 후 이개부가 시작이 되는 기시점에서 치근면이 이루는 내면의 선을 연장하여 각각의 치근이개각도를 40° 미만군, 40°-50°군, 그리고 51° 이상군으로 분류하였는데, 비병소군의 평균이개각도는 34.81°, 이개부 병소군의 평균이개각도는 I급, II급, III급에서 각각 53.14°, 44.82°, 52.69°로서 비병소군에 비해 유의성 있게 증가하는 양상을 나타냈다. 그 분포율을 보면 이개각이 적을수록 비병소군이 높게 분포되었으며, 상대적으로 이개부 병소군은 이개각이 클수록 높은 분포율을 보였다.

치근본체의 길이와 치근 이개각도에 따른 이개부 병소에 관한 결과를 종합해 볼 때 치근 본체의 길이가 짧을수록 그리고 치근 이개각이 넓을수록 치근 이개부 병소가 발생될 가능성이 높다는 선행들의 연구결과들과 일치하였다.

치근본체 함요와 치근 이개부 병소에 관한 연구는 치은판막을 형성한 후에 협측부위에 대한 함요를 육안적으로 측정하였는데, 비병소군에서는 24.32%, 이개부 병소군에서는 75.68%로 치근본체함요와 이개부병변사이에 유의성이 있었다. Gher 등³³⁾은 발거된 치아들에서 치근면의 함요가 부착부위를 증가시키면서 외력에 저항하는 역할을 하는 한편, 치태세균의 정체를 증가시키고 구강위생술식에 장애요인을 제공함에 따라 치주질환의 진행을 가속화시킨다고 하였으며 하악 제1 대구치에서는 근심치근이 더 현저한 함요부를 갖는다고 하였고, Bower^{8, 9)}는 대구치의 치근이개부에서 특히, 상악대구치의 근협심치근과 하악대구치의 양쪽 근심, 원심치근에서 치근함요의 발현이 높게 나타난다고 보고하였는데 이 함요부는 인접 돌출부보다 더 많이 백악질층이 덮여진다고 하였으며 이 두꺼운 백악질층의 불완전한 제거는 치료후에 섬유아세포와 상피세포들의 결합을 유도하고 병적인치주낭을 일으킨다고 보고하였다.

치근함요에 관한 대부분의 연구들이 치근의 근, 원심면에서 측정되었는데 반해 본 연구는 협측에서 함요율을 측정하였는데 본 연구결과 치근의 협측함요도 이개부 병변을 일으킬 수 있는 요인이라고 판단이 되었다.

치경부 법랑돌기에 관한 연구는 치은판막을 형성한 후에 Master의 분류법에 따라 분류하였는데, 법랑돌기와 이개부 병소군사이에는 유의성이 있었다. Cavanha³⁴⁾는 상아세관에 대해 불규칙한 방향을 갖는 법랑종과 연관된 상아질층을 발견하였고, 치경부 법랑돌기라고 명명한 Masters등¹¹⁾은 474개의 발거된 대구치중에서 하악에서는 28.6%, 상악대구치에서 17%가 관찰되었다고 보고하였고 치주질환을 가진 하악 치근이개부에서는 90%이상 이 법랑돌기가 존재한다고 하였으며 그 정도에 따라서 I, II, III급으로 분류를 하였고 다른 선행들³⁵⁻⁴⁰⁾도 이를 기준으로 연구를 하였다.

법랑돌기의 발현에 대한 연구들로 Grewe 등³⁵⁾은 III급이 II급보다 발현비도가 더 높다고 하였으나 대부분의 연구자들³⁶⁻³⁸⁾은 I급이 대부분이라고 보고하였다. Leib등³⁸⁾은 이 법랑돌기를 가진 면과 갖지 않은 면 사이에서 이개부 병변의 유병율은 유의성있는 차이는 없다고 하였고, Guey³⁶⁾은 치경부 법랑돌기의 발생은 하악 제1대구치, 상악 제1대구치, 하악 제2대구치, 상악 제2대구치의 순으로 나타난다고 보고하였으며 이 법랑돌기를 동반한 이개부 병소는 불량한 구강위생관리와 연관성이 있다고 하였다. 또한 Masters¹¹⁾ 그리고 Grewe³⁵⁾ 등은 이 법랑돌기가 이개부 내로 확장시 치주인대의 섬유들은 법랑질 확장이 있는 부위에서 치아에 대한 진정한 부착도를 가지지 못한다는 점을 토대로 이들은 치주질환에서 잠재성요인으로 치경부 법랑돌기를 지적하였다. 본 연구결과도 법랑돌기의 정도가 분지부 병소와 연관성이 있음을 보여주고 있다는 여러 선행들의 연구와 유사한 결과를 나타냈는데, 법랑돌기가 이개부 병변을 일으키는 직접적인 요인

이 되므로 치주치료시에는 반드시 이에 대한 치료가 필요할 것으로 사료된다.

이개부 병변을 일으킬 수 있는 또다른 요인으로 이개부 용선^{12, 14)}과 부관¹⁴⁾ 및 측지관¹⁴⁻¹⁷⁾이 있는데, 본 연구에서는 연구 대상치아를 치은판막시술중에 조사한 관계로 이 요인들은 본 연구의 조사항목에서 제외하였다.

본 연구는 치은판막을 형성한 후에 이개부 병변을 야기시킬 수 있는 치근면의 해부학적 형태를 조사하여 치근본체가 짧을수록, 치근이 개각도가 클수록, 협측 치근면에 함요가 존재할수록, 그리고 법랑돌기가 존재할수록 치근이개부병변이 보다 더 발생될 수 있다는 선험들의 연구를 종합적으로 분석하였는데, 치주질환의 진단, 예후판정 및 치료계획 수립시 치근이개부의 형태학적 이상에 대한 좀 더 세심한 검진이 필요하며 이개부 병변의 치료법에 대한 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

치주질환에 이환된 환자에서 치근의 해부학적 형태이상과 치근이개부 병변과의 연관성을 규명하기 위하여 방사선사진상에서 치근이개각도를 측정하고 치은판막시술중에 치근본체의 길이, 치근 본체의 함요여부 및 법랑돌기의 발달정도를 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치근본체의 길이는 이개부 병소군(I: 3.62 ± 0.68 , II: 3.64 ± 0.86 mm, III: 3.61 ± 0.74 mm)보다 비병소군(4.20 ± 1.05 mm)에서 유의성 있게 더 길게 나타났으나 ($p < 0.05$), 이개부 병소의 심도에 따른 이개부간의 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
2. 치근이개각은 비병소군(34.81 ± 16.57)보다 이개부 병소군(I 급: 53.14 ± 15.11 , II: 44.82 ± 14.26 , III: 52.69 ± 16.09)에서 더 넓

게 나타났다. 비병소군과 이개부 병소군 이개부에서 분지부 심도에 따른 비교분석에서 모두 통계학적인 유의성을 나타냈다($p < 0.05$).

3. 치근 이개부 비병소군에서는 치근본체함요가 없는 치아의 분포율이 높았고, 병소군에서는 공히 치근본체함요가 있는 치아의 분포율이 유의성있게 높았다 ($p < 0.05$).
4. 법랑돌기와 치근이개부병변과의 관계를 분석한 결과 비병소군에서는 grade I 이, I 급, II 급 병소군에서는 grade II 가, 그리고 III 급 병소군에서는 grade III 가 유의성있게 높은 분포율을 나타냈다($p < 0.05$).

이상의 결과는 짧은 치근본체, 넓은 치근이개각도, 치근본체의 함요 및 발달된 법랑돌기는 치근 이개부 병소의 발생 및 진행에 영향을 미치는 해부학적 소인으로 작용하고 있음을 시사하였다.

참고문헌

1. Jin, L.J. and Cao, C.F.: "Clinical diagnosis of trauma from occlusion and its relation with severity of periodontitis", J. Clin Periodontol., 19 : 92 - 97, 1992.
2. Ramfjord, S. P. and Ash, M. M. Jr.: "Significance of occlusion in the etiology and treatment of early, moderate and advanced periodontitis", J. Periodontol., 52 : 511 - 517, 1981.
3. 김석현, 김병욱, 한경윤: "방사선 사진상의 furcation arrow image와 상악대구치 인접면 치근이개부 병변과의 관계에 대한 연구", 대한치주과학회지, 22 : 645 - 654, 1992.
4. 이종우, 한경윤: "치근이개부 골소실정도에 따른 방사선학적 진단에 관한 실험적

- 연구”, 대한치주과학회지, 19 : 176-189, 1989.
5. Larato, D.C.: “Furcation involvements: Incidence of distribution”, *J. Periodontol.*, 41 : 499-501, 1970.
 6. Larato, D.C.: “Some anatomical factors related to furcation involvements”, *J. Periodontol.*, 46 : 608, 1975.
 7. Wheeler, R.: *A Text book of Dental Anatomy and Physiology*, ed 4. pp 228-288, Philadelphia. W. B. Saunders Co., 1968.
 8. Bower, R.C.: “Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation entrance architecture”, *J. Periodontol.*, 50 : 23-27, 1979.
 9. Bower, R.C.: “Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation entrance architecture”, *J. Periodontol.*, 50 : 366-374, 1979.
 10. 양경돈, 권영혁, 이만섭.: “상악 제1대구치 치근면 함요의 정도와 발생빈도에 관한 연구”, 「대한치주과학회지」, 22 : 112-123, 1992.
 11. Masters, D.H., and Hoskins, S.W.: “Projection of cervical enamel into molar furcations”, *J. Periodontol.*, 35 : 49-55, 1963.
 12. Everett, F.G., Jump, E.B., Holder, T.D. and Williams, G.C.: “The intermediate bifurcational ridge. : A study of the morphology of the bifurcation of the lower first molar”, *J. Dent. Res.*, 37 : 162-169, 1958.
 13. Bender, I. B., and Seltzer, S.: “The effect of periodontal disease on the pulp”, *Arch Oral Biol.*, 2 : 177-183, 1960.
 14. Burch, J. G., and Hulen, S.: “A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations”, *Oral Surg.*, 38 : 451-455, 1974.
 15. Gutman, J.L.: “Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars”, *J. Periodontol.*, 49 : 21-26, 1978.
 16. Lowman, J.V., Burke, R.S., and Pelleu, G.B.: “Patent accessory canals. : Incidence in molar furcation region”, *Oral Surg.*, 36 : 580-584, 1973.
 17. Vertucci, F.J., and Anthony, R.L.: “An SEM investigation. of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth”, *Oral surg.*, 62 : 319-325, 1986.
 18. Nordland, P., Garrett, S., Kiger, R., Vanooteghem, R., Hutchens, L.H. and Egelberg, The effect of plaque wnerol and root debndement in molar teeth J.: “*Clin Periodontol.*, 14 : 231, 1987.
 19. Glickman, I.: “Bifurcation involvement in Periodontal disease”, *J.Am.Dent.Assoc.*, 40 : 528-538, 1950.
 20. Glickman, I.: *Clinical Periodontology*, ed. 2. p.694.
 21. Lindhe, J. and Nyman, S.: “The effect of plaque control and surgical pocket elimination on the establishment and maintenance of periodontal health. A longitudinal study of periodontal therapy in cases of advanced disease”, *J. Clin Periodontol.*, 2 : 67-79, 1975.
 22. Heins, P.J. and Canter, S.R.: “A classification of bony deformities”, *Periodontics.*, 6 : 8, 1968.
 23. Rose, I. F., and Thompson, R.H. Jr.: “A long term study of root retention in the treatment of maxillary molars with furcation involvement”, *J. Periodontol.*, 49

- : 238 - 244, 1978.
24. Hamp, S.E., Nyman, S. and Lindhe, J.: "Periodontal treatment of multirrooted teeth. Results after 5 years", *J. Clin Periodontol.*, 2 : 126 - 135, 1975.
 25. Langer, B., Stein, S. D. and Cimasoni, G.: "An evaluation of root resections. A ten-year study", *J. Periodontol.*, 52 : 719 - 722, 1981.
 26. Payot, P., Bickel, M., and Cimasoni, G.: "Longitudinal quantitative radiodensitometric study of treated and untreated lower molar furcation involvement", *J. Clin Periodontol*, 14 : 8 - 18, 1987.
 27. Martin, M., Gantes, B., Garrett, S. and Egelberg, J.: "Treatment of periodontal furcation defects.(I) Review of the literature and description of a regenerative surgical technique", *J. Clin Periodontol.*, 15 : 277 - 231, 1988.
 28. 염규선, 김병욱, 한경윤: "2급 및 3급 치근이개부 병변에서 합성골이식의 효과에 대한 임상적 및 방사선학적 연구", 「대한치주과학회지」, 23 : 475 - 492, 1993.
 29. 손한룡, 김성조, 최점일: "분지부 병소의 심도에 따른 치주치료의 효과에 대한 임상적 연구", 「대한치주과학회지」, 22 : 83 - 95, 1992.
 30. Hirschfeld, L. and Wasserman, B.A.: "A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients", *J. Periodontol.*, 49 : 225 - 237, 1978.
 31. McFall, W.T.: "Tooth loss in 100 treated patients with periodontal diseases. A long-term study", *J. Periodontol.*, 53 : 539 - 549, 1982.
 32. Volchansky, A., and Cleaton - Jones, P.E.: "Bony defects in dried Bantu mandibles", *Oral Surg.*, 45 : 647 - 651, 1973.
 33. Gher, M.E. and Vernino, A.R.: "Root morphology - clinical significance in pathogenesis and treatment of periodontal disease", *J. Am. Dent. Assoc.*, 101 : 627 - 633, 1980.
 34. Cavanaugh, O.: "Enamel pearls", *Oral Surg.*, 19 : 373 - 382, 1965.
 35. Grewe, J., Meskin, L. H., and Miller, T.: "Cervical enamel projections: Prevalence, location, and extent with associated periodontal implications", *J. Periodontol.*, 36 : 460 - 465, 1965.
 36. Guey, L.H. and Chi, C.T.: "Relationship between periodontal furcation involvement and molar cervical enamel projections", *J. Periodontol.*, 58 : 715 - 721, 1987.
 37. Hou, G.L. and Tsai, C.C.: "Relationship between periodontal furcation involvement and molar cervical enamel projection", *J. Periodontol.*, 58 : 715 - 721, 1987.
 38. Leib, A.M., Berdon, J.K., and Sabes, W.R.: "Furcation involvements correlated with enamel projections from the cemento enamel junction", *J. Periodontol.*, 38 : 330 - 336, 1967.
 39. Swan, R.H., and Hurt, W.C.: "Cervical enamel projections as an etiologic factor in furcation involvement", *J Am Dent Assoc.*, 93 : 342 - 347, 1976.
 40. Vincent, J. W.: "Enamel kprojections and furcation involvements", *J Missouri Dent Assoc.*, 56 : 14 - 19, 1976.

A Tooth Morphologic Study Of The Mandibular Molars With Furcation Involvement

Jin, Hyung - Kook, Kim, Hyun - Seop, Kim, Byung, - Ok, Han, Kyung - Yoon
Dept. of Periodontology, School of Dentistry, Chosun University

The purpose of this study was to evaluate the effect of anatomical predisposing factors on the development of furcation involvement.

Root trunk length, root divergency angle, buccal root trunk concavity and cervical enamel projection of the mandibular 1st and 2nd molars with(103 teeth) and without(42 teeth) furcation involvement and enamel projection were classified by Lindhe's degree and Masters's classification, respectively, and buccal root trunk concavity was examined by probing.

Statistical analysis was performed by means of ANOVA and CHI-SQUARE test in Microstat.

The obtained results were as follows :

1. Root trunk length was longer in teeth without furcation involvement($4.20 \pm 1.05\text{mm}$) than teeth with furcation involvement(I : $3.62 \pm 0.68\text{mm}$, II : $3.64 \pm 0.86\text{mm}$, III : $3.61 \pm 0.74\text{mm}$)($p < 0.05$), but there was no significant difference among furcation involvement group according to the degree of furcation involvement($p > 0.05$).
2. The root divergency angle was wider in teeth with furcation involvement(I : $53.14^\circ \pm 15.11^\circ$, II : $44.82^\circ \pm 14.26^\circ$, III : $52.69^\circ \pm 16.09^\circ$) than teeth without furcation involvement($34.81^\circ \pm 16.57^\circ$) ($p < 0.05$).
3. The group of teeth without furcation involvement showed significantly high percentage of teeth without buccal root concavity, and the group of teeth with furcation involvement showed significantly high percentage of teeth with buccal root concavity($p < 0.05$)
4. The group of teeth without furcation involvement showed higher percentage of teeth with grade I cervical enamel projection, teeth with furcation involvement I or II defect showed higher percentage of teeth with grade II enamel projection, and teeth with furcation involvement III defect showed higher percentage of teeth with grade III enamel projection($p < 0.05$)

The results suggest that short root trunk length, wide root divergency, buccal root concavity and well-developed enamel projection could affect development and progression of furcation involvement as anatomical predisposing factors of periodontal diseases.

Key Words : anatomical predisposing factors, furcation involvement