

## 치주낭 탐침깊이와 치은연하치태내 Trypsin-like activity와의 관계

조선대학교 치과대학 치주과학교실  
박재한 · 한경운

### I. 서 론

30대이후 성인중 90% 이상에 이환되어 있는 치주질환은 치은연하치태내에 존재하는 그람 음성 혐기성세균의 활성화와 함께 심부 조직내로의 침투 그리고 이에 대한 숙주의 방어적 기전에 의하여 치주조직이 파괴되는 질환으로 성인에서의 치아상실의 주된 원인이 되고 있다.

치주질환은 발병초기에는 환자 자신이 전혀 느끼지 못 하는 가운데 진행되어 환자가 증상을 느낄때쯤이면 이미 병변이 상당히 진행된 상태가 되어 치료하기가 몹시 어렵게 되는 경우가 흔하다.

따라서 치주질환 발병의 가장 직접적인 원인과 질병상태를 조기에 정확히 파악하여 치료하는 것이 매우 중요하며, 치주질환에 대한 면밀한 검사와 진단은 보다 합리적이고 예측가 능한 치료계획을 수립하는데 필수요소라는 관점에서 볼때 이는 치주치료의 성패를 좌우하는 매우 중요한 단계라고 말할 수 있다.

치주질환을 검사하는 방법으로는 구강내 위생관리상태를 평가하거나 치은조직의 염증정도를 평가하는 여러가지 역학지수들이 이용되고 있고, 방사선 사진을 촬영하여 치조골 등 석회화조직의 병변을 확인하거나 치아동요도를 측정하고 치주낭 탐침깊이와 부착상실정도를 측정하는 임상적인 검사방법들의외에 치은열구액 삼출량이 치주질환의 활성도를 평가하는데 이용되고 있다<sup>1-3, 5-11, 16</sup>.

그런데 각종 치주질환에 관여하는 세균들이 서로 다르다는데 근거<sup>22</sup>를 두고 위상차현미경

과 암시야현미경을 이용하여 세균을 운동성이나 형태학적으로 식별하는 미생물학적 평가방법<sup>22, 33</sup>이 대두되면서 다클론성 및 단클론성 항혈청법, ELISA immunofluorescence, DNA probe 그리고 flow cytometry 등이 미생물학적 방법으로 응용되고 있다<sup>17, 21, 29, 36, 42, 45, 48, 54, 55, 60, 62, 63</sup>.

치주질환의 원인균인 그람 음성 혐기성세균은 에너지를 생성하는데에 단백질과 펩타이드를 필요로 하기때문에 이러한 혐기성 감염부에서 단백질과 펩타이드를 분해하는 효소의 능력을 찾아 진단하는 방법을 고안하였다<sup>35, 39, 55, 56</sup>.

trypsin은 세포와 세포 그리고 세포와 하부층간의 결합관계를 파괴시키고, 부경로에 따라 보체를 활성화시키며, 혈청내 collagenase inhibitor를 파괴시키므로써 치은조직내 latent collagenase를 활성화 시키고, 특히 N-Benzoyl - DL - Arginine - 2 - Naphthylamide (BANA)라는 물질을 가수분해할 수 있는 효소로 알려졌는데, 치주질환과 매우 밀접한 관계가 있는 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Capnocytophaga* species 등의 세균들은 이러한 BANA 가수분해 능력을 지니고 있음이 밝혀졌다<sup>13, 35, 43, 44, 47</sup>.

1982년 Laughon 등<sup>27</sup>은 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*가 BANA를 가수분해시킬수 있는 trypsin-like enzyme을 가지고 있음을 처음으로 보고하였고, Syed 등(1984)<sup>57</sup>은 *Bacteroides*, *Treponema*, *Actinomyces*, *Capnocytophaga*, *Fusobacterium*, *Veillonella*, *Selenomonas*

등도 -naphthylamide유도체를 가수분해 시킬 수 있는 효소를 지니고 있어 이러한 효소활성을 진단에 이용할 수 있음을 제시하였으며, Zambon등(1985)<sup>63)</sup>은 전타액내에서 특이효소의 활성변화를 측정함으로써 치주치료에 대한 치유반응을 확인하는데 이용할 수 있음을 보고하였고, Ismael등(1988)<sup>26)</sup>은 성인형 치주염시 *Porphyromonas gingivalis*의 trypsin-like enzyme에 대한 Ig A와 Ig G의 혈청치가 증가됨을 보고하였는데, 최근 Loesche등(1990)<sup>30)</sup>은 reagent card test와 ELISA를 이용하여 BANA 가수분해능력여부에 따라 치은연하 치태내에서 *Treponema denticola*와 *Porphyromonas gingivalis*의 존재유무를 판별하고 그 임상적 장점을 제시하였으며, 염등(1992)<sup>4)</sup>은 치태지수와 치은지수가 BANA 검사결과와 깊은 상관관계가 있음을 보고하였고, 김등(1992)<sup>1)</sup>은 치은연하 치태내 trypsin-like activity와 치은열구액 삼출량과의 관계를 보고하였다.

이에 여러 선학들의 연구결과들을 토대로 하여 치주낭 탐침깊이와 치주조직부착상실정도가 치은연하치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*가 지니고 있는 trypsin-like activity와 어떤 관계에 있는가를 규명하고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

조선대학교 부속 치과병원 치주과에 내원하여 성인형 치주염으로 진단된 치주질환 환자들 중에서 최근 6개월 이내에 치주치료를 받은 경험이 없거나 항생제를 복용한 경험이 없는 환자 30명을 연구대상으로 선택하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구를 위하여 선택된 치주질환 환자들의 하악 4전치의 순면에서 치은연하치태를 채취한 다음 치은연하치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsy-*

*thus*가 지니고 있는 trypsin-like activity를 측정하고, 동일 부위에서 치주낭 탐침깊이와 치주조직 부착상실을 계측하였다.

### (1) 치은연하 치태내 trypsin-like activity의 측정

먼저 멸균된 Gracey curette으로 치은연상 치태를 제거하고난후 다른 멸균된 Gracey curette을 피검치아의 치주낭 기저부까지 조심스럽게 삽입하여 치은연하치태를 채취한 다음 N-benzoyl-DL-arginine-2-naphthylamide (BANA)가 함유되어 있는 PerioScan reagent card<sup>R</sup> (Oral-B Lab., CA, U.S.A.)의 하부 strip에 올려 놓은 후, 증류수를 적신 면봉으로 Evans Black Dye가 함유되어 있는 상부 reagent strip을 활성화시키고, 상부 strip과 하부 strip을 접촉시킴으로써 치태내 세균의 효소에 의하여 BANA로 부터 유리된 naphthylamide가 상부 strip으로 확산되어 Evans Black Dye와 반응하므로써 흑청색의 색조변화를 나타내도록 하였다. 그후 두 개의 상, 하부 strip은 특수하게 고안된 clamp에 고정하여 55°C로 heating block에서 reagent strip을 배양하고 15분후에 Clamp로 부터 reagent strip을 꺼낸 다음 blue-black의 변색정도를 다음과 같이 판정하였다.

Negative (score 0) : reagent strip의 배경색보다 진한 색을 나타내지 않는 경우

Weak Positive (score 1) : blue-black color 변색이 희미한 경우

Positive (score 2) : blue-black color 변색이 뚜렷한 경우

### (2) 탐침깊이와 부착상실의 계측

치은연하 치태를 채취한 동일 치아면의 정중선 부위에서 치주낭내로 Michigan-O Probe를 가벼운 저항을 느낄때까지 조심스럽게 삽입한 후 치주낭 기저부로부터 치은 변연까지의 거리를 치주낭 탐침깊이(Probing Pocket Depth)로 기록하고, 치주낭 기저부로부터 백악법랑 경계부까지의 거리를 부착상실(Loss of Attachment)로 기록하였다.

치주낭 탐침깊이 및 부착상실정도에 대한 trypsin-like activity와의 관계를 평가하기 위해서 그 깊이에 따라 3mm이하군, 4mm군, 5mm군, 6mm군, 7mm이상군으로 각각 구분하였다.

(3) 통계학적 분석

전체 피검 치아를 탐침깊이와 부착상실에 따라 각각 3mm 이하군, 4mm군, 5mm군, 6mm군, 7mm 이상군으로 구분한 후 trypsin-like activity 반응별 분포양상을 각각 비교하고, MICROSTAT program을 이용하여 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실과 치은연하 치태내 trypsin-

like activity간의 상관관계를 분석하였으며,  $p < 0.01$ 수준에서 통계학적 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 치주낭 탐침깊이와 trypsin-like activity와의 관계

치주낭 탐침깊이에 따른 각 군별 trypsin-like activity는 표 1 및 그림 1과 같이 나타났는데, 치주낭 탐침깊이가 얇은군인 3mm이하군과 4mm군에서는 각각 83.3%와 52.2%가

표 1. 치주낭 탐침깊이 군별 trypsin-like activity 의 반응분포

Probing Depth Groups	Total Number of Teeth	trypsin-like activity			mean ± S.D. score
		Negative (score 0)	Weak Positive (score 1)	Positive (score 2)	
3 mm 이하군	24	20(83.3%)	3(12.5%)	1( 4.2%)	0.21 ± 0.51
4 mm 군	23	12(52.2%)	8(34.8%)	3(13.0%)	0.61 ± 0.72
5 mm 군	26	3(11.5%)	12(46.2%)	11(42.3%)	1.31 ± 0.68
6 mm 군	21	1( 4.8%)	5(23.8%)	15(71.4%)	1.67 ± 0.58
7 mm 이상군	26	0( 0%)	6(23.1%)	20(76.9%)	1.78 ± 0.43

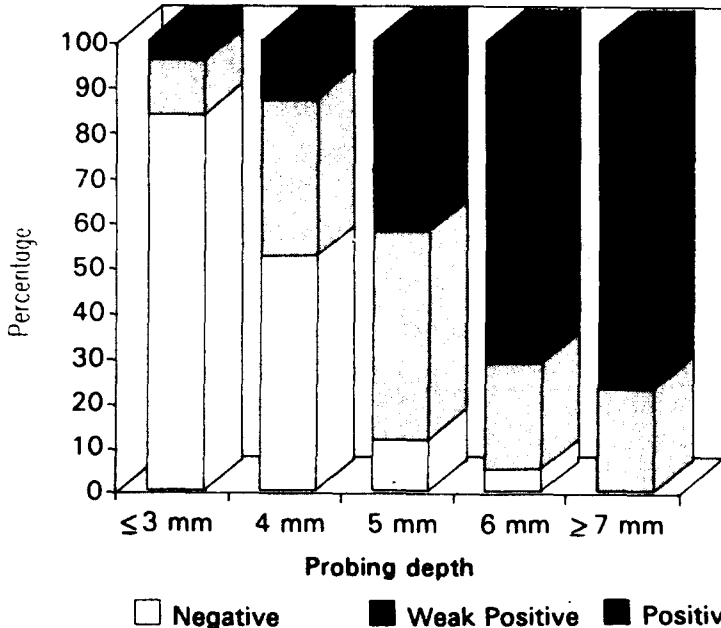


그림 1. 치주낭 탐침깊이에 따른 치은연하 치태내 trypsin-like activity 반응분포

trypsin-like activity 음성반응을 보였으며, 양성반응을 보인 경우는 각각 4.2%, 13.0%로 낮은분포를 나타냈으나, 반면에 치주낭 탐침깊이가 깊은군에 속하는 5mm군 부터는 음성반응이 11.5%이하로 비교적 낮은 분포를 보였고 양성반응을 보인 경우는 6mm군과 7mm이상군에서 각각 71.4%, 76.9%로 높은 분포를 보였다.

## 2. 치주조직 부착상실과 trypsin-like activity와의 관계

치주조직 부착상실 정도에 따른 각 군별 치은연하 치태내 trypsin-like activity는 표 2

및 그림 2와 같이 나타났는데, 음성반응을 나타낸 경우는 치주조직 부착상실이 적은군인 3mm이하군과 4mm군에서 각각 75.0%, 40.0%의 분포를 보였고, 5mm이상 치주조직 부착상실이 심한 군에서도 23.1%에서 32.1%까지 일관성이 없는 분포를 나타냈다.

## 3. 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실과 trypsin-like activity와의 상관관계

치주낭 탐침깊이와 치은연하치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*가 지니고 있는 trypsin-

표 2. 치주조직 부착상실군별 trypsin-like activity 의 반응분포

Probing Depth Groups	Total Number of Teeth	trypsin-like activity			mean $\pm$ S.D. score
		Negative (score 0)	Weak Positive (score 1)	Positive (score 2)	
3 mm 이하군	12	9(75.0%)	2(16.7%)	1( 8.3%)	0.33 $\pm$ 0.56
4 mm 군	20	8(40.0%)	7(35.0%)	5(25.0%)	0.85 $\pm$ 0.81
5 mm 군	26	6(23.1%)	8(30.8%)	12(46.1%)	1.23 $\pm$ 0.82
6 mm 군	28	9(32.1%)	8(28.6%)	11(39.3%)	1.07 $\pm$ 0.86
7 mm 이상군	34	9(26.5%)	11(32.3%)	14(41.2%)	1.15 $\pm$ 0.82

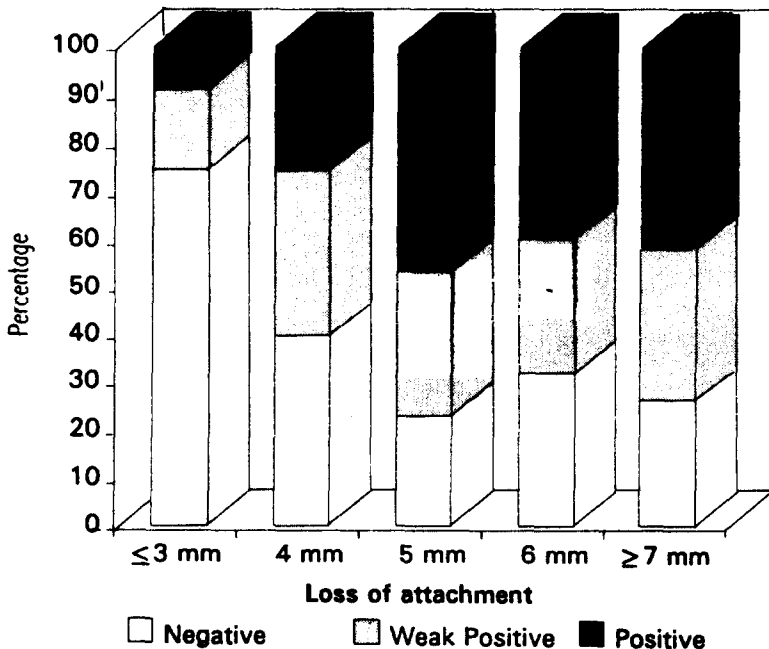


그림 2. 치주조직 부착상실에 따른 치은연하 치태내 trypsin-like activity 반응분포

like activity와의 관계는 표 3 및 그림 3에서 보는 바와 같이 탐침깊이가 깊은 군일수록 치은연하치태내 trypsin-like activity가 왕성함을 의미하는 통계학적으로 유의성 있는 비례관계를 나타냈다( $y=0.413X-0.955$ ,  $r=0.7024$ ,  $p<0.001$ ).

그러나 치주조직 부착상실 정도와 치은연하치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*가 지니고 있는 trypsin-like activity와의 관계는 표 3과 같이 유의성 있는 비례관계를 보이지 않았다( $p>0.01$ ).

#### IV. 총괄 및 고안

치주질환을 진단, 예후 판정, 치료 계획 수립, 치주 치료 경과 및 유지관리 상태를 평가 하는데 이용될 수 있는 각종 역학적 지수와 치은열구액 삼출량이나 치주낭 탐침깊이, 부착상실 정도 그리고 치아동요도와 같은 임상적 검사 방법들간의 상호관계가 그동안 많은 연구를 통하여 규명되어 졌다<sup>5,6,9,19,20,23,31,45</sup>.

치주질환은 구강내 존재하는 치태세균이 주된 원인인데 구강내에는 세균들이 서식하기에 절대 필요한 여러 조건들 즉 적당한 온도와 습

표 3. 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실과 trypsin-like activity와의 상관관계

	Correlation coefficient	Standard Error	T-value	Probability
P.D vs T.A*	0.70237	0.0385	10.719	<0.001
L.A vs T.A*	0.22721	0.0568	2.534	>0.01

P.D vs T.A\*: 치주낭 탐침깊이(Probing Depth)와 Trypsin-like activity

L.A vs T.A\*: 치주조직 부착상실(Loss of Attachment)과 Trypsin-like activity

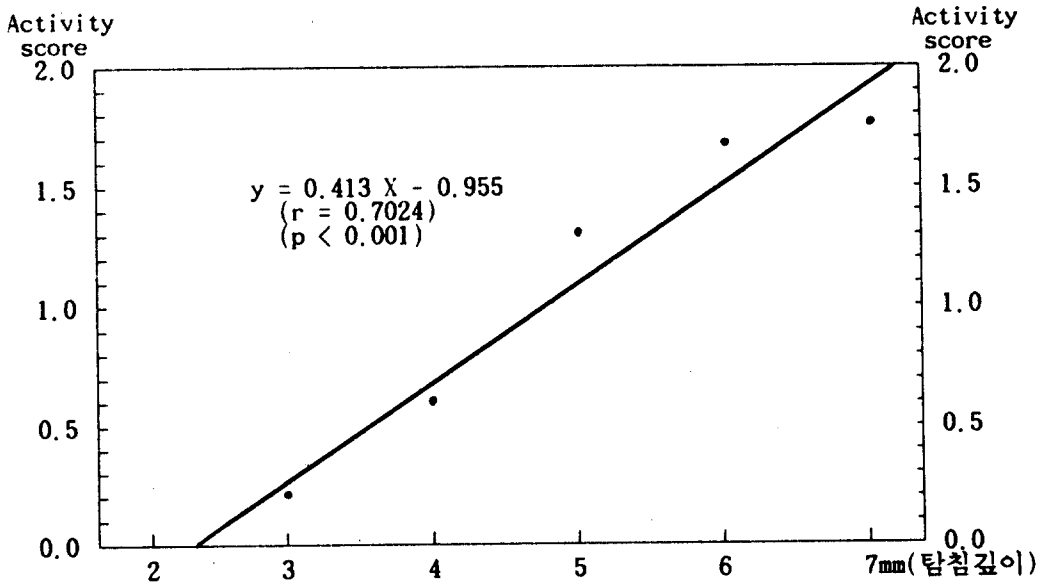


그림 3. 치주낭 탐침깊이와 치은연하 치태내 trypsin-like activity와의 회귀직선

도 그리고 풍부한 영양분 등을 잘 갖추고 있으며 특히 치은열구내에서는 혐기성세균의 서식에 알맞은 혐기성조건을 갖추고 있어 치주질환의 기시부가 되고 있다<sup>16, 18, 28, 51, 58, 59</sup>).

각기 다른 종류의 치주질환은 다른 원인 인자들에 의하여 발생되고 이러한 배경에서 치료에 대한 진행과 반응 또한 다르게 나타날수 있다고 한 Socransky등(1971)<sup>52</sup>의 보고가 주목을 받기 시작하면서 부터 치주질환의 종류에 따라 특정세균이 관여하고 있다는 이론이 지지받고 있다.<sup>14, 18, 22, 24, 25, 41</sup>

일찌기 Socransky(1970)<sup>53</sup>가 인간의 출생으로부터 노인이 되기까지 구강미생물의 분포에 차이가 있음을 보고한 이래, Laughon등(1982)<sup>27</sup>과 Loesche등(1988)<sup>37</sup>은 치주질환에서의 spirochetes의 역할을 연구하였고, Armitage등(1982)<sup>12</sup>은 치은연하 치태내 spirochete비율과 치주질환의 심도와의 관계를 조사하였으며, Slots등<sup>49</sup>은 1984년에 Black-pigmented Bacteroides와 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*가 치주조직 파괴정도와 관계있음을 보고하고 1988년에는 치주질환 환자들로부터 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides gingivalis* 및 *Bacteroides intermedius*를 검출하였으며, Bragd등(1987)<sup>14</sup>\*은 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides gingivalis* 및 *Bacteroides intermedius*를 검출함으로써 치주염의 진행정도를 평가할 수 있다고 보고하였고, Birkedal-Hansel등(1988)<sup>13</sup>은 *Bacteroides gingivalis*의 collagenolytic activity에 관하여 보고하였다. 그리고 Yoshimura등(1984)<sup>61</sup>은 인체의 치태로부터 추출된 *Bacteroides gingivalis*에서 유리된 trypsin-like protease의 특성을 기술하였고, Ohta등(1986)<sup>44</sup>은 *Treponema denticola*가 합성 trypsin substrates를 가수분해시킬 수 있는 효소를 분비함을 규명하였으며, Brez등(1987)<sup>15</sup>은 치은연하치태내 trypsin-like activity의 특성을 정리하였다.

이와 관련하여 치주질환의 진단과 치료에 미생물학적 방법이 대두되었는데, Loesche(1986)<sup>36</sup>효소법으로 치주질환의 원인균을 규명하고자 시도하였고, Listgarten(1988)<sup>34</sup>은 치주미생물

을 검색함으로써 치주치료결과를 판정할 수 있다고 제시하였는데, French등(1986)<sup>21</sup>, Savitt등(1988)<sup>46</sup>, Lippke등(1991)<sup>30</sup> 그리고 Morita등(1991)<sup>43</sup>은 치주 미생물 연구에 DNA probe를 이용하였고, DiRienzo등(1991)<sup>17</sup>은 DNA fragment로써 spirochetes를 확인하였으며, Loesche등(1987)<sup>40</sup>은 치주질환의 진단에 trypsin-like activity를 이용할 수 있다고 보고하였고, Schmidt등(1988)<sup>47</sup>은 BANA 가수분해능과 임상적 매개변수 및 spirochetes와의 상관관계를 연구하였으며, Watson등(1991)<sup>60</sup>은 소아에서 BANA와 ELISA를 이용하여 혐기성 치주병인균을 검출하였고, Ismael등(1988)<sup>26</sup>과 Loesche등(1990)<sup>38</sup>은 치은연하 치태내 trypsin-like activity를 측정하는 방법이 임상적으로 이용가치가 있음을 제시하였다.

본 연구에서는 치주조직의 파괴와 치은연하 치태내 trypsin-like activity와의 관계를 조사하기 위하여 조선대학교 부속 치과병원 치주과에서 만성 성인형 치주염으로 진단된 환자들의 하악 4전치의 순면에서 치은연하치태를 채취하여 trypsin-like activity를 측정하고, 동일 부위에서 치주낭 탐침깊이와 치주조직 부착상실을 측정한 다음 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실 정도와 치은연하 치태내 trypsin-like activity와의 관계를 통계학적으로 비교분석하였는데, 하악 4전치를 피검치아로 선택한 것은 치근표면적 차이에서 야기될 수 있는 영향요인을 배제하고 또한 기구조작과 시야확보 면에서 여타의 치아들보다 유리하기 때문에 측정과정에서의 오차를 최대한 줄일 수 있다는 점에서 기인되었다.

치주낭 탐침군별로 trypsin-like activity 음성반응을 나타낸 분포를 비교했을 때 그림 1에서와 같이 치주낭 탐침깊이가 얇은 군일수록 많고 깊은 군일수록 점점 적은 분포양상을 보였는데, 양성반응을 나타낸 분포를 비교했을 때는 반대로 치주낭 탐침깊이가 얇은 군일수록 적고 깊은 군일수록 많은 분포를 나타냄으로써 치은연하 치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*가 지니고 있는 trypsin-like activity와 치주낭 탐침

깊이간에 밀접한 관계가 있음을 일관성 있게 나타냈다.

그러나 치주조직 부착상실 정도와 치은연하 치태내 trypsin-like activity와의 관계는 치주낭 탐침깊이와는 다르게 음성반응과 양성반응을 보인 분포양상이 그림 2에서 보는 바와 같이 일관성 없게 나타났는데, 이는 치주조직 부착상실 정도가 치은연하 치태내 trypsin-like activity에 직접적으로 영향을 미치지 않음을 시사하였다.

또한 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실과 치은연하치태내 trypsin-like activity와의 상관관계를 통계학적으로 분석한 결과 표 3과 같이 치주낭 탐침깊이와 trypsin-like activity 사이에는 고도의 유의성 있는 상관관계를 보이면서 그림 3과 같은 회귀직선의 비례관계를 보였다( $y = 0.413X - 0.955$ ,  $r = 0.7024$ ,  $p < 0.001$ ). 그러나 치주조직 부착상실과 치은연하치태내 trypsin-like activity 사이에는 통계학적으로 유의성 있는 상관관계를 나타내지 않았다( $r = 0.2272$ ,  $T = 2.534$ ,  $p > 0.01$ ).

치은연하치태내 spirochetes의 분포비율과 탐침시 출혈 정도와는 밀접한 관계가 있고 spirochetes 분포비율은 치주낭 탐침깊이와 비례관계에 있음을 발표한 Armitage 등(1982)<sup>12)</sup>의 연구결과와 치주낭이 깊을수록 낮은 산소분압 때문에 BANA를 가수분해를 할 수 있는 spirochetes 수가 선택적으로 증가될 수 있다고 보고한 Evian 등(1982)<sup>19)</sup>의 연구결과를 고려할 때 치주낭 탐침깊이와 치은연하 치태내 trypsin-like activity 간에 유의성 있는 비례관계를 나타낸 본 연구결과는 치은연하 치태의 양이 trypsin-like activity에 직접적으로 영향을 미칠 수 있고 또한 치은연하 치태의 양은 치주낭 탐침깊이와 깊은 관계가 있는 점에서 비롯된 결과로 사료되며, 이는 치은열구액내 효소와 치은연하치태내 미생물과 상관관계가 있다는 Suido 등(1988)<sup>20)</sup>의 연구결과와 일치되는 결과로 볼 수 있고, BANA test 결과와 치태지수 및 치은지수간에 높은 상관관계가 있다는 염 등(1992)<sup>4)</sup>의 보고와 BANA 가수분해 반응결과와 치은열구액 삼출량간에 통계학적으로 유의

성 있는 관계가 있다는 김 등(1992)<sup>1)</sup>의 보고들과도 일관성 있는 결과로 사료된다.

본 연구는 성인형 치주염에 이환된 환자들을 대상으로 하여 치은연하 치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*의 trypsin-like activity와 치주낭 탐침깊이 그리고 치주조직 부착상실간의 상호관계를 통계학적으로 비교분석하였는데, 향후 국소 약물송달법 시행후 평가의 수단으로 치은연하 치태내 trypsin-like activity를 이용한 임상적 연구 또는 보다 세분된 질환별 및 환자의 연령별 차이에 따른 치은연하 치태내 trypsin-like activity에 관한 계속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

## V. 결 론

치주조직의 파괴 정도와 치은연하치태내 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*가 지니고 있는 trypsin-like activity와의 관계를 조사하기 위하여 조선대학교 부속 치과병원 치주과에 내원한 성인형 치주염 환자들의 하악 4전치 순면에서 치은연하치태를 채취한 후 N-benzoyl-DL-arginine-2-naphthylamide(BANA)가 함유되어 있는 PerioScan reagent card<sup>®</sup>(Oral-B Lab., CA, U.S.A.)를 이용하여 trypsin-like activity를 측정하고, 동일 부위에서 치주낭 탐침깊이와 치주조직 부착상실을 측정 한 다음 치주낭 탐침깊이 및 치주조직 부착상실 정도와 치은연하 치태내 trypsin-like activity와의 관계를 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. trypsin-like activity 음성반응을 보인 치아수는 치주낭 탐침깊이가 얇은 군에서 많은 분포양상을 보였고, trypsin-like activity 양성반응은 치주낭 탐침깊이가 깊은 군에서 많은 분포양상을 보였다.

2. 치주낭 탐침깊이와 치은연하 치태내 trypsin-like activity 사이에는 유의성 있는 상관관계가 있었다( $y = 0.413X - 0.955$ ,  $r = 0.7024$ ,  $p$

<0.001).

3. 치주조직 부착상실 정도에 따른 trypsin-like activity 반응도는 일관성이 없었다( $p > 0.01$ ).

## 참 고 문 헌

1. 김상영, 김병옥, 한경운: "치은연하치태내 Trypsin-like activity와 치은열구액삼출량과의 관계에 대한 임상적연구", 「구강생물학연구」, 제16권(2호):529, 1992.
2. 나태용, 김기석, 한경운, 황광세: "단근치의 치아동요도에 관한 실험적 연구", 「대한치주과학회지」, 제16권(1호):27, 1986.
3. 박병석, 이동주, 한경운: "알코홀십취가 치은열구상피의 투과성에 미치는 영향", 「대한치주과학회지」, 제18권(2호):95, 1988.
4. 염창엽, 김병옥, 이장희, 한경운, 김재덕: "BANA assay를 이용한 치주질환 환자의 세균검출에 관한 연구", 「대한치주과학회지」, 제22권(3호):636, 1992.
5. 이규호, 한경운: "외과적 치주치료에 따른 치은열구액의 삼출량과 치아동요도의 변화에 관한 연구", 「대한치주과학회지」, 제21권(2호):345, 1991.
6. 이현일, 한경운: "치은열구액의 삼출량과 치아동요도와와의 관계에 대한 연구", 「대한치주과학회지」, 제21권(2호):355, 1991.
7. 임기정, 한경운: "외과적치주치료중 치주질환으로 기인된 치아별 상실률에 관한 연구", 「대한치주과학회지」, 제20권(2호):413, 1990.
8. 최명식, 윤창근, 황광세, 한경운: "치은열구출혈지수에 관한 임상적 연구 - 치태지수, 치은염증지수, 치은열구삼출액 및 치주낭 깊이와의 상관관계", 「대한치주과학회지」, 제16권(1호):223, 1986.
9. 한경운, 황광세: "치주조직의 환경과 치은열구삼출액과의 관계에 대한 연구", 「대한치주과학회지」, 제12권(1호):111, 1983.
10. 황광세, 한경운, 임형순: "치은열구삼출액과 Sulcus Bleeding Index와의 상호관계에 대한 연구", 「구강생물학연구」, 제6권(1호):67, 1983.
11. Adonogianaki, E., Mooney, J., and Kianane, D.F.: "The ability of gingival crevicular fluid acute phase proteins to distinguish healthy, gingivitis, and periodontitis sites", J. Clin. Periodontol., 19:98-102, 1992.
12. Armitage, G.C., Dickinson, W.R., Jenderseck, R.S., Lavine, S.M., and Chambers, D. W.: "Relationship between the percentage of subgingival spirochetes and the severity of periodontal disease", J. Periodontol., 53:550-556, 1982.
13. Birkedal-Hansel, H., Tayler, R.E., Zambon, J.J., Barwa, P.K., and Neiders M.E.: "Characterization of collagenolytic activity from strains of *Bacteroides gingivalis*", J. Periodont. Res., 23:258-264, 1988.
14. Bragd, L., Dahlen, G., Wikstrom, M., and Slots, J.: "The Capability of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides gingivalis* and *Bacteroides intermedius* to indicate progressive periodontitis, a retrospective study", J. Clin. Periodontol., 14:95-99, 1987.
15. Brez, W.A., and Loesche, W.J.: "Characteristics of trypsin-like activity in subgingival plaque samples", J. Dent. Res., 66:1668-1672, 1987.
16. Carranza, F.A.Jr.: "Glickman's Clinical Periodontology", 7th Ed., W.B. Saunders, 1990.
17. DiRienzo, J.M., Cornell, S., and Boenhringer, H.: "Use of randomly cloned DNA fragments for the identification of oral spirochetes", Oral Microbiol. Immunol., 6:88-96, 1991.
18. Dzink, J.L., Socransky, S.S., and Haffajee, A.D.: "The Predominant cultivable microbiota of active and inactive lesions of destructive periodontal diseases", J. Clin.



- Periodontol., 15:316–323, 1988.
19. Evian, C.I., Rosenberg, E.S., and Listgarten, M.A.: "Bacterial variability within diseased periodontal sites", J. Periodontol., 53:595–598, 1982.
  20. Fine, D.H. and Mandel, I.D.: "Indicators of periodontal disease activity: an evaluation", J. Clin. Periodontol., 13:533–546, 1986.
  21. French, C.K., Savitt, E.D., and Simon, S.L.: "DNA probe detection of periodontal pathogens", Oral Microbiol. Immunol., 1:73–79, 1986.
  22. Genco, R.J., Zambon, J.J., and Christersson, L.A.: "Use and interpretation of microbial assays in periodontal diseases", Oral Microbiol. Immunol., 1:73–79, 1986.
  23. Goodson, J.M.: "Clinical measurements of periodontitis", J. Clin. Periodontol., 13:446–460, 1988.
  24. Haffajee, A.D., Socransky, S.S., Dzink, J.L., Taubman, M.A., and Ebersole, J.L.: "Clinical and microbiological features of subjects with refractory periodontal diseases", J. Periodontol., 15:390–398, 1988.
  25. Hujoel, P., Loesche, W.J., and Moulton, L.: "Estimation of sensitivity and specificity of site-specific diagnostic tests", J. Dent. Res., 68(Spec. Issue):237(Abstract 444), 1989.
  26. Ismael, M.O., Greenman, J., and Scully, C.: "Serum antibodies against the trypsin-like protease of *Bacteroides gingivalis* in periodontitis", J. Periodont. Res., 23:193–198, 1988.
  27. Laughon, B.E. and Loesche, W.J.: "Role of spirochetes in periodontal disease", Host-parasite interactions in Periodontal disease, Washington, D.C., American Society for Microbiology, 62–75, 1982.
  28. Lindhe, J.: "Text book of Clinical Periodontology", 2nd Ed., Munksgaard, 1989.
  29. Lindhe, J., Socransky, S.S., Nyman, S., Haffajee, A., and Westfelt, E.: "Critical probing depth in periodontal therapy", J. Clin. Periodontol., 9:323–336, 1982.
  30. Lippke, J.A., Keville W.J., Savitt, E.D., and French, C.K.: "DNA probe detection of *Eikenella corrodens*, *Wolinella recta* and *Fusobacterium nucleatum* in subgingival plaque", Oral Microbiol. Immunol., 6:81–87, 1991.
  31. Listgarten, M.A., Mao, R., and Robinson, P. J.: "Periodontal probing and relationship of the probe tip to periodontal tissues", J. Periodontol., 47:511–513, 1976.
  32. Listgarten, M.A.: "A perspective on periodontal diagnosis", J. Clin. Periodontol., 13:175–181, 1986.
  33. Listgarten, M.A.: "Direct microscopy of periodontal pathogens", Oral Microbiol. Immunol., 1:31–36, 1986.
  34. Listgarten, M.A.: "A rationale for monitoring the periodontal microbiota after periodontal treatment", J. Periodontol., 59:439–444, 1988.
  35. Loesche, W.J.: "The bacterial etiology of dental decay and periodontal disease—the specific plaque hypothesis", Clinical Dentistry, 2:1–13, 1982.
  36. Loesche, W.J.: "The identification of bacteria associated with periodontal disease and dental caries by enzymatic methods", Oral Microbiol. Immunol., 1:65–70, 1986.
  37. Loesche, W.J.: "The role of spirochetes in periodontal disease", Advan. Dent. Res., 2:275–283, 1988.
  38. Loesche, W.J., Bretz, W.A., and Lopatin, D.: "Multi-center clinical evaluation of a chairside method for detecting certain periodontopathic bacteria in periodontal disease", J. Periodontol., 61:189–196, 1990.
  39. Loesche, W.J., Syed, S.A., Schmidt, E., and Morrison, E.C.: "Bacterial profiles of subgingival plaque in periodontitis", J.

- Periodontol., 56:447–456, 1985.
40. Loesche, W.J., Syed, S.A., and Stoll, J.: "Trypsin-like activity in subgingival plaque: A diagnostic marker for spirochetes and periodontal disease", J. Periodontol., 58:266–273, 1987.
  41. Mandell, R.L., Ebersole, J.L., and Socransky, S.S.: "Clinical immunologic and microbiologic features of active disease sites in juvenile periodontitis", J. Clin. Periodontol., 14:534–540, 1987.
  42. Moore, W.E.C.: "Microbiology of periodontal disease", J. Periodont. Res., 22:335–341, 1987.
  43. Morita, M., Yamamoto, T. and Watanabe, T.: "Identification by biotinylated DNA probes of Capnocytophaga species isolated from supragingival calculus", J. Dent. Res., 70:1048–1051, 1991.
  44. Ohta, K., Makinen, K.K., and Loesche, W. J.: "Purification and characterization of an enzyme produced by *Treponema denticola* capable of hydrolyzing synthetic trypsin substrates", Infect. Immunol., 53:213–220, 1986.
  45. Polson, A.M. and Goodson, J.M.: "Periodontal diagnosis: Current status and future needs", J. Periodontol., 56:25–34, 1985.
  46. Savitt, E.D., Strzempko, M.N., Vaccaro, K. K., Peros, W.J., and French, C.K.: "Comparison of cultural methods and DNA probe analysis for the detection of *Actinobacillus actinomycescomitans*, *Bacteroides gingivalis* and *Bacteroides intermedius* in subgingival plaque samples", J. Periodontol., 59:431–438, 1988.
  47. Schmidt, E.F., Bretz, W.A., Hutchinson, R. A., and Loesche, W.J.: "Correlation of the hydrolysis of Benzoyl-Arginine Naphthylamide (BANA) by plaque with clinical parameters and subgingival levels of spirochetes in periodontal patients", J. Dent. Res., 67: 1505–1509, 1988.
  48. Simonson, L.G., Goodman, C.H., Bial, J.J., and Morton, H.E.: "Quantitative relationship of *Treponema denticola* to severity of periodontal disease", Infect. Immunol., 56: 726–728, 1988.
  49. Slots, J. and Genco, R.J.: "Black-pigmented *Bacteroides* and *Actinobacillus actinomycescomitans* in human periodontal disease: Virulence factors in colonization, survival and tissue destruction", J. Dent. Res., 63:412, 1984.
  50. Slots, J. and Listgarten, M.A.: "*Bacteroides gingivalis*, *Bacteroides intermedius* and *Actinobacillus actinomycescomitans* in human periodontal diseases", J. Clin. Periodontol., 15:85–93, 1988.
  51. Socransky, S.S.: "Relationship of bacteria to the etiology of periodontal disease", J. Dent. Res., 49(suppl. 2):203–222, 1970.
  52. Socransky, S.S.: "Microbiology of periodontal disease: Present status and future considerations", J. Periodontol., 48:497–504, 1977.
  53. Socransky, S.S. and Mangniello, A.D.: "The oral microbiota of man from birth to senility", J. Periodontol., 42:485, 1971.
  54. Strub, G.R., and Guggenheim, B.: "Prevalence of *Bacteroides forsythus* and *Bacteroides gingivalis* in subgingival plaque of prosthodontically treated patients on short recall", J. Periodont. Res., 24:113–120, 1989.
  55. Strzempko, M.N., Simon, S.L., and French, C.K.: "A cross-reactivity study of whole genomic DNA probes for *Haemophilus actinomycescomitans*, *Bacteroides intermedius*, and *Bacteroides gingivalis*", J. Dent. Res., 66:1543–1546, 1987.
  56. Suido, H., Zambon, J.J., Mashimo, P.A., Dunford, R., and Genco, R.J.: "Correla-

- tions between gingival crevicular fluid enzymes and the subgingival microflora", J. Dent. Res., 67:1070-1074, 1988.
57. Syed, S.A., Gusberty, F.A., Loesche, W.J., and Lang, N.P.: "Diagnostic potential of chromogenic substrates for rapid detection of bacterial enzymatic activity in health and disease associated periodontal plaque", J. Periodont. Res., 19:618-621, 1984.
  58. Tanner, A.C., Dzink, J.L., Ebersole, J.L., and Socransky, S.S.: "*Wolinella recta*, *Campylobacter concisus*, *Bacteroides gracilis*, and *Eikenella corrodens* from periodontal lesions", J. Periodont. Res., 22:327-330, 1987.
  59. Tanner, A.C. and Goodson, J.M.: "Sampling of microorganisms associated with periodontal disease", Oral Microbiol. Immunol., 1:15-22, 1986.
  60. Watson, M.R., Lopatin, D.E., Bretz, W.A., Ertel, I.J., and Loesche, W.J.: "Detection of two anaerobic periodontopathogens in children by means of the BANA and ELISA assays", J. Dent. Res., 70:1052-1056, 1991.
  61. Yoshimura, F., Nishikada, M., Suzuki, T., Hoover, C.I., and Newbrun, E.: "Characterization of a trypsin-like protease from the bacterium *Bacteroides gingivalis* isolated from human dental plaque", Arch. Oral Biol., 29:559-564, 1984.
  62. Zambon, J.J., Bochacki, V., and Genco, R. J.: "Immunological assays for putative periodontal pathogens", Oral Microbiol. Immunol., 1:39-44, 1986.
  63. Zambon, J.J., Reynolds, H.S., Chen, P., and Genco, R.J.: "Rapid identification of periodontal pathogens in subgingival dental plaque. Comparison of indirect immunofluorescence microscopy with bacterial culture for detection of *Bacteroides gingivalis*", J. Periodontol., 56:(11 suppl.) 32-40, 1985.

## RELATIONSHIP BETWEEN PROBING POCKET DEPTH AND TRYPSIN-LIKE ACTIVITY IN SUBGINGIVAL PLAQUE

Jea-Han Park, Kyung-Yoon Han

*Dept. of Periodontology, College of Dentistry, Chosun University*

In order to determine the relationship between probing pocket depth and trypsin-like activity in subgingival plaque, probing pocket depth and loss of attachment were measured by Michigan-O probe on mandibular incisors of 30 patients with adult periodontitis.

And the trypsin-like activity of *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Bacteroides forsythus* was evaluated by the hydrolysis of N-Benzoyl-DL-Arginine-2-Naphthylamide (BANA) using PerioScan reagent cards (Oral-B Laboratories, Redwood City, CA).

The obtained data were statistically analyzed by Microstat program.

The results were as follows:

1. The number of teeth showing negative trypsin-like activity was more in shallow periodontal pocket groups, but the number of teeth showing positive trypsin-like activity was more in deep periodontal pocket groups.
2. There was a significant positive correlation between probing pocket depth and trypsin-like activity in subgingival plaque ( $y = 0.413X - 0.955$ ,  $r = 0.7024$ ,  $p < 0.001$ ).
3. There was no consistent relationship between loss of attachment and trypsin-like activity in subgingival plaque ( $p > 0.01$ ).