

정상교합자의 치은 후경에 관한 연구

*전남대학교 치과대학 교정학 교실, ** 한국성인교합연구소

황현식*, 이기현*, 김정문**

ABSTRACT

The Study of Gingival Thickness in Normal Occlusion Individuals

Hyeon-Shik Hwang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.*

Ki-Heon Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.*

Jeong-Moon Kim, D.D.S., M.A.**

* Department of Orthodontics, Chonnam National University, Kwangju, Korea

** Korean Adult Occlusion Study Center, Seoul Korea

The thickness of gingiva may be essential for the prevention of gingival recession which may be source of thermal hypersensitivity, root caries and esthetic problems. The purpose of the present study was to evaluate gingival thickness in normal occlusion individuals. Fifty-four periodontally healthy female subjects, aged around 18, were used in this study. A specific device, GT(Gingival Thickness) gauge, was developed using a periodontal probe and an Iwanson gauge. Facial gingival thickness was measured at the level of the periodontal probing depth with the GT gauge in each tooth, from the central incisor to the first molar. Through the statistical analyses, following results were obtained.

1. Mean gingival thickness measurements showed different values according to the tooth type ranging between 0.31 and 0.56 mm.
2. The first molar showed greatest gingival thickness values in both arches. The canine and the central incisor showed the smallest gingival thickness values in the maxilla and in the mandible respectively.
3. The first molar and central incisor showed big values and canine and premolars presented small values in the maxilla whereas mandibular gingival thickness values showed increased pattern from the central incisor to the first molar.
4. Adjacent teeth showed strong correlation of both gingival thickness measurements whereas partly significant correlation was revealed between right and left and between upper and lower measurements. All measurements in the same genetic field showed significant correlation.

Key words: Gingival thickness, Gingival recession, GT gauge, Normal occlusion.

I. 서론

치은이 좁거나 얇은 경우 치은 퇴축이 나타날 수 있어 치은 후경에 대한 관심이 최근 고조되고 있다¹⁾. Ericsson과 Lindhe²⁾는 두꺼운 치은에서는 염증에 의해 치주낭이 생기는 반면 치은이 얇은 경우에는 치은

퇴축이 발생함을 보고하였으며 Seibert³⁾, Weisgold⁴⁾, Seibert와 Lindhe⁵⁾ 등은 치은 후경 정도에 따라 치주유형(periodontal biotype)을 "thin and highly scalloped" 형과 "thick and flat" 형으로 분류하기도 하였다.

* 이 논문은 1997년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음

치은이 얇은 경우 여러 가지 임상적인 문제가 초래될 수 있는데 보철물 변연이 위치하는 곳의 치은이 얇은 경우 이는 심미적인 문제가 될 뿐 아니라⁹⁾ 치은퇴축의 원인이 되기도 한다⁹⁾. 또한 치은의 얇고 두꺼운 정도는 치주 수술후 예후에도 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있으며¹⁰⁾ 교정적 치아이동시 치은퇴축 발생과도 밀접한 관련성이 제기되고 있다¹⁰⁾. 이와같이 치은 후경은 치주, 보철, 교정 등 치과임상 전반에서 고려해야 하는 진단 요소인 바 치은 후경 측정에 대한 체계적 연구가 필요한 실정이다.

개개치아의 치은 후경을 측정하기 위하여 일찍이 Goaslind 등¹¹⁾은 oscillator와 digital voltmeter를 조합한 differential transformer를 사용하여 치은 후경을 측정하였으며, 이 후 Claffey와 Shanley⁷⁾, Olsson 등¹²⁾, Anderegg 등⁸⁾, Knapp과 Nentwig¹³⁾, Eger 등¹⁴⁾, Müller와 Eger¹⁵⁾ 등이 치주연구에서 치은 후경을 측정하고 다른 치주계측치와 비교연구를 시행한 바 있다. 그러나 이들은 국소마취하에서 probe나 needle을 사용하여 연구대상자의 불편감을 초래하거나^{7,8,11,12)}, 다른 용도를 위해 제작된 초음파기구를 치은 후경 측정에 사용하였¹³⁻¹⁵⁾ 실제 치과 임상에서 바로 적용하는데는 문제가 있어왔다. 이에 본 연구는 임상에서 쉽게 치은 후경을 측정할 수 있는 기구를 고안하고 이를 이용하여 치열이 가지런하고 치주 상태가 양호한 정상교합자를 대상으로 치아별 치은 후경을 계측하여 치은 후경 연구의 기초 자료를 마련하고자 시행되었다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상으로 전신질환이 없고 치주 상태가 양호하며 치열이 가지런한 젊은 여성 정상교합자를 선정한 결과 본 연구 목적에 부합되는 54명이 연구 대상으로 선정되었다. 대상자의 평균 연령은 17세 9개월이었다.

2 연구 방법

(1) 치은 후경 측정 기구의 고안

연구 대상자에게 국소마취 등 불편감을 주지 않으면



그림 1. GT gauge. 본 연구에서 치은 후경 계측에 사용된 GT gauge 모습으로 치주 탐침과 Iwanson 게이지를 변형 조합하여 제작하였다.

서 쉽게 사용할 수 있는 기구를 고안하기 위하여 본 연구에서는 치주 탐침(Williams Periodontal Probe, Hu-Friedy, USA)과 스프링 캘리퍼(Iwanson gauge, HELMUT-ZEPF, Germany)를 변형 조합하였다.

치주낭 기저부 수준에서의 치은 후경을 측정하기 위하여 Iwanson gauge의 한쪽 arm을 잘라내고 periodontal probe를 납착하였다. 이때 probe의 말단과 Iwanson gauge arm의 끝이 서로 일치하도록 위치시켰으며 후경 계측시 Iwanson gauge arm과 probe간의 압력을 낮추기 위하여 disk를 사용하여 스프링 부위를 절단하여 계측시 약한 힘이 적용되도록 조정하였다(그림 1).

제작된 측정기구의 probe 말단을 치주낭 깊이를 재는 양식으로 치주낭에 넣고 Iwanson gauge가 가르키는 두께를 치은 후경으로 하였다. 제작된 측정기구의 무게는 약 25gm이었으며 편의상 GT(Gingival Thickness) gauge로 명명하였다.

(2) 치은 후경 계측

연구 대상자의 중절치부터 제1대구치까지 24개 치아 각각의 치주낭 기저부 수준에서의 치은 후경을 측정하기 위하여 GT gauge의 probe를 치주낭에 넣고 probe와 arm간의 거리를 0.05mm 단위로 기록하였다. 이때 probe는 개개 치아 순측 중앙부위의 치주낭 깊이를 재는 양식으로 삽입하였으며 삽입시 힘은 GT gauge 자



그림 2 치은 후경 계측 모습. GT gauge를 사용하여 치은열구 기저부 수준의 치은후경을 측정할 수 있다.

체 무게를 이용하여 가능한 25gm 근치가 되도록 하였다(그림 2).

(3) 측정오차 결정

GT gauge를 사용하여 치은 후경을 측정할 경우 오차정도(method error)를 알아보기 위하여 10명을 대상으로 하여 중절치부터 제1대구치까지 각 치아의 치은 후경을 24시간 간격으로 2회 측정한 다음 다음 식에 의거하여 측정오차(Sx)를 차별로 산출하였다⁶⁾.

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum D^2}{2N}}$$

이때 D는 첫 번째와 두 번째 측정치의 차이이고 N은 측정에 사용된 대상치아 수이다. 산출결과 표 1과 같은 오차정도를 차별로 구하였다. 측정오차는 차별로 두드러진 차이가 없는 것으로 나타났으며 전체평균은 0.07 이었다.

(4) 통계 분석

연구 대상자의 개개 치아 치은 후경의 평균 및 표준편차를 상하 좌우 구분하여 산출하였다. 차별로 좌우 또는 상하간의 차이 유무를 알아보기 위하여 t 검정을, 그리고 상관성을 검정하기 위하여 피어슨 상관분석을 시행하였다. 인접 치아간의 상관성 유무와 정도를 알아보기 위하여 악궁을 상하 좌우 4부분으로 나누어 개개

표 1. 차아별 치은 후경 측정오차(mm)

	좌측	우측	좌우평균
상악			
중절치	0.05	0.08	0.07
측절치	0.04	0.06	0.05
견치	0.08	0.09	0.08
제1소구치	0.06	0.08	0.07
제2소구치	0.08	0.10	0.09
제1대구치	0.05	0.08	0.06
하악			
중절치	0.07	0.08	0.07
측절치	0.07	0.08	0.07
견치	0.07	0.09	0.08
제1소구치	0.09	0.06	0.07
제2소구치	0.07	0.04	0.05
제1대구치	0.11	0.08	0.09
전체평균	0.07	0.08	0.07

표 2. 치은 후경의 좌우 차아간 상관관계 및 차이 비교(N=54)

	좌측 (평균±표준편차, mm)	우측 (평균±표준편차, mm)	상관계수	t 검정
상악				
중절치	0.40±0.15	0.40±0.16	0.712***	NS
측절치	0.36±0.14	0.35±0.16	0.569***	NS
견치	0.36±0.12	0.33±0.14	0.217	NS
제1소구치	0.37±0.15	0.36±0.13	0.357**	NS
제2소구치	0.38±0.16	0.35±0.13	0.197	NS
제1대구치	0.42±0.16	0.41±0.20	0.509***	NS
하악				
중절치	0.32±0.16	0.31±0.14	0.807***	NS
측절치	0.36±0.14	0.36±0.17	0.788***	NS
견치	0.38±0.12	0.39±0.12	0.768***	NS
제1소구치	0.37±0.11	0.44±0.13	0.724***	***
제2소구치	0.43±0.13	0.43±0.12	0.350*	NS
제1대구치	0.56±0.16	0.53±0.14	0.329*	NS

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.
NS, 통계적으로 유의한 차이 없음.

치아간의 피어슨 상관분석을 시행하였다.

III. 연구 성적

1. 차아별 치은 후경

GT gauge로 측정된 치주낭 기저부에서의 치은 후경

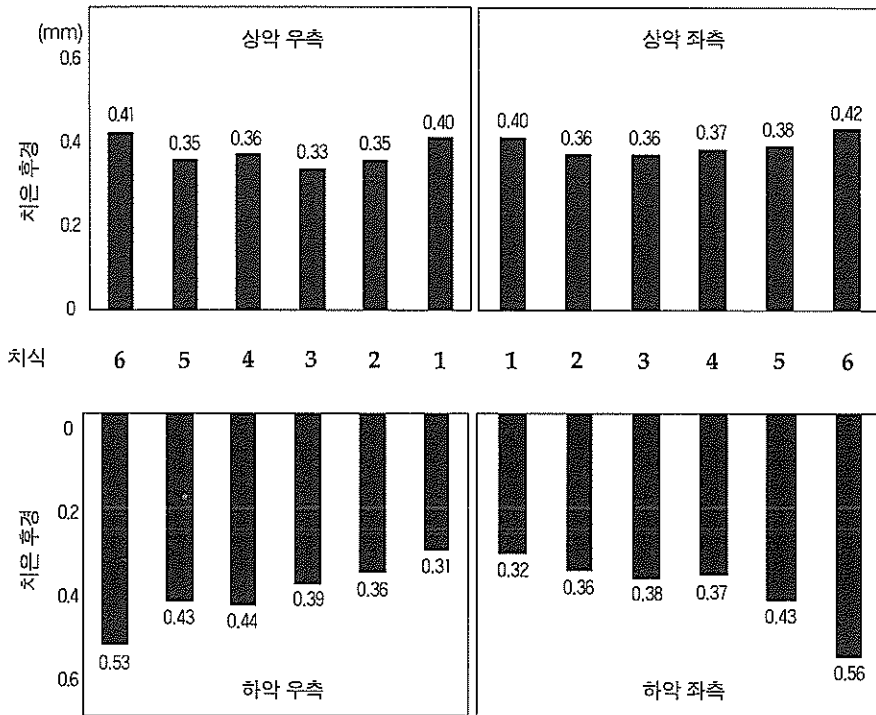


그림 3. 치아별 치은 후경 평균치(N=54).

은 평균 0.31±0.14에서 0.56±0.15mm의 범위내에서 치아에 따라 다양하게 나타났다. 하악 중절치(우측은 0.31, 좌측은 0.32)가 가장 얇은 것으로, 하악 제1대구치의 치은 후경(우측은 0.53, 좌측은 0.56)이 가장 두꺼운 것으로 나타났다. 측정시 최소값은 0.05mm이었으며 최대값은 1.0mm이었다. 치아별 치은 후경을 상하좌우 구분하여 도표로 나타낸 결과 상악은 제1대구치와 중절치가 가장 두껍고 견치와 소구치가 얇은 양상을 나타낸

표 3. 치은 후경의 상하 치아간 상관관계 및 차이 비교 (N=54)

	좌측 (평균±표준편차, mm)	우측 (평균±표준편차, mm)	상관계수	t 검정
중절치	0.40±0.16	0.31±0.14	0.526***	***
측절치	0.35±0.16	0.36±0.17	0.373**	NS
견치	0.33±0.14	0.39±0.12	0.208	**
제1소구치	0.36±0.13	0.44±0.13	0.243	**
제2소구치	0.35±0.13	0.43±0.12	0.286*	***
제1대구치	0.41±0.20	0.53±0.14	0.415**	***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.
NS, 통계적으로 유의한 차이 없음.

반면, 하악은 구치부에서 전치부로 갈수록 얇아져, 상악은 완만한 W자 모양, 하악은 역 V자 모양을 나타냈다. 상악에서는 견치가, 하악에서는 중절치가 가장 얇은 것으로 나타났다으며 상하악 공히 제1대구치의 후경이 가장 크게 나타났다(그림 3).

2 치은 후경의 치아별 좌우 및 상하 비교와 상관성 검정

좌우 치아간의 치은 후경 차이를 알아보기 위하여 t 검정을 시행한 결과 하악 제1소구치를 제외하고는 좌우 차이가 없는 것으로 나타났다. 치아별로 좌우 상관성을 피어슨 상관분석으로 검정한 결과 상악 견

치와 제2소구치를 제외한 모든 치아에서 유의한 상관성이 나타났다(표 2).

상하 치아간의 치은 후경 차이를 알아보기 위하여 우측 치아를 대상으로 t 검정을 시행한 결과 측절치를 제외한 모든 치아에서 유의한 차이가 나타났다. 중절치는 상악이 크게 나타난 반면, 견치, 소구치, 대구치 모두에서 하악의 치은 후경이 상악보다 크게 나타났다. 상하 치아간의 치은 후경 상관성을 검정한 결과 견치와 제1소구치를 제외한 모든 치아에서 유의한 상관성을 보였다(표 3).

3 인접 치아간의 상관성 검정

인접 치아간의 상관성 유무와 정도를 알아보기 위하여 악궁을 상하좌우 네 부분으로 나누어 개개 치아간의 피어슨 상관검정을 시행한 결과 인접 치아간의 상관성은 매우 높게 나타났으며 치아가 서로 멀리 위치할수록 상관성은 낮아지는 경향을 보였다. 한편 같은 genetic field내의 치아간에는 예외없이 높은 상관성을 보였다(표 4-7).

표 4. 상악 우측 치아간의 피어슨 상관 분석 결과

	중절치	측절치	견치	제1소구치	제2소구치
측절치	0.685***				
견치	0.294*	0.456**			
제1소구치	0.335*	0.433**	0.542***		
제2소구치	0.320*	0.291*	0.537***	0.573***	
제1대구치	0.190	0.185	0.503***	0.264	0.560***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

표 5. 상악 좌측 치아간의 피어슨 상관분석 결과

	중절치	측절치	견치	제1소구치	제2소구치
측절치	0.655***				
견치	0.556***	0.685***			
제1소구치	0.487***	0.478***	0.640***		
제2소구치	0.519***	0.477***	0.498***	0.667***	
제1대구치	0.356**	0.279*	0.355**	0.437**	0.734***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

표 6. 하악 우측 치아간의 피어슨 상관분석 결과

	중절치	측절치	견치	제1소구치	제2소구치
측절치	0.743***				
견치	0.652***	0.730***			
제1소구치	0.634***	0.592***	0.615***		
제2소구치	0.579***	0.473***	0.579***	0.584***	
제1대구치	0.391**	0.388**	0.343*	0.252	0.573***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

표 7. 하악 좌측 치아간의 피어슨 상관분석 결과

	중절치	측절치	견치	제1소구치	제2소구치
측절치	0.810***				
견치	0.718***	0.829***			
제1소구치	0.506***	0.588***	0.684***		
제2소구치	0.298*	0.361**	0.435**	0.544***	
제1대구치	0.217	0.294*	0.390**	0.474***	0.528***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

IV. 총괄 및 고찰

일찍이 Lang과 Loe¹⁷⁾가 치은퇴축이 나타나지 않기 위해서는 최소한 2mm의 각화치은이 그리고 1mm의

부착치은이 필요함을 주장한 이래 치은건강유지에 필요한 최소치은양의 언급시 주로 폭경에 그 초점이 맞추어져왔다. 그러나 Miyasato 등¹⁸⁾, Kalkwarf 등¹⁹⁾, Kennedy 등²⁰⁾, Schoo와 van der Velden²¹⁾, Freeman 등²²⁾은 부착치은 폭경이 작아도 치주문제가 나타나지 않을 수 있음을 발표하였으며, Claffey와 Shanley⁷⁾는 치은이 얇을 경우, 두꺼운 경우에 비하여 치주수술후 치은손상이 증가함을, Seibert와 Lindhe⁵⁾는 치은이 얇은 상태에서 보철물 변연이 자극을 줄 경우 치은퇴축이 나타남을 보고하여 치은 후경에 대한 관심이 고조되고 있는 추세이다. 특히 Wennström^{1,23-26)}은 그의 일련의 연구를 통해 치은퇴축 문제에서는 치은폭경보다 후경이 더 중요함을 역설하였으며 교정치료로 인한 치은퇴축 예방을 위한 치은점막수술시에도 치은의 폭경보다 후경 증가에 초점을 맞추어야 한다고 주장하였다^{1,26)}. Anderegg 등⁸⁾도 37명의 치주수술환자를 대상으로 한 임상연구에서 치주수술 예후에 치은 후경이 중요함을 보고하였으며, Wennström과 Zucchelli²⁷⁾, Müller등⁹⁾은 치은점막수술후 결과를 치은 후경 증가를 통해 평가하기도 하였다.

치은 후경에 대한 논문으로 오래전 치은 후경의 중요성이 대두되기 전인 1977년, Goasind¹¹⁾의 발표를 문헌에서 찾아볼 수 있으나 계속의 신빙성이 최근 한 논문¹⁰⁾에 의해 의심되고 있는 실정이다. 치은 후경의 중요성과 함께 체계적 연구가 최근 Eger 등^{14,15)}에 의해 이루어졌으나 측정기구가 임플란트 진단을 위해 고안 상품화된 것을 치은 후경 측정에 응용한 것인 바 본 연구에서는 치주낭 기저부 수준에서의 치은 후경을 손쉽게 측정할 수 있도록 Iwanson gauge를 변형하여 GT gauge를 고안하고 이를 사용하여 치은 후경을 측정하였다.

나이의 증가에 따라 치은 폭경은 성장기뿐 아니라²⁸⁻³¹⁾ 성인에서도^{32,33)} 증가할 수 있으나, 후경은 나이에 따라 변화가 없다는 Eger 등¹⁴⁾의 연구결과에 따라 본 연구에서는 대상자의 나이 구분을 하지 않았으며, 악안면 및 치조골 성장이 종료되고 치주질환 등에서의 이환율이 비교적 적은 젊은 성인을 대상으로 하는 것이 치은 후경에 영향을 줄 수 있는 기타 요인들을 배제할 수 있으리라 생각하여 18세 전후의 젊은 성인을 연구대상으로 선

정하였다. 또한 치은 후경은 염증정도나 치아의 협설 위치에 따라 다를 수 있으므로 본 연구에서는 치주질환이 없고 치열이 가지런한 정상교합자를 대상으로 치은 후경을 계측하였다.

본 연구를 위해 고안된 GT 게이지를 사용하여 치은 후경을 계측한 결과 치은 후경 계측치는 평균 0.31에서 0.56mm의 범위내에서 치아에 따라 다양하게 나타났다. 이 수치는 초음파 기구를 사용한 Eger 등¹⁰⁾과 Müller와 Eger¹⁵⁾의 연구결과보다 작은 수치를 보였다. 20-25세 가량의 젊은 남성 42명을 대상으로 한 Müller와 Eger¹⁵⁾의 연구결과에 따르면 상악의 경우 중절치부터 제2소구치까지 치은 후경 수치가 1.28 ± 0.37 , 1.15 ± 0.33 , 0.90 ± 0.29 , 1.05 ± 0.28 , 1.08 ± 0.38 을, 하악에서는 0.89 ± 0.27 , 0.91 ± 0.30 , 0.84 ± 0.24 , 0.76 ± 0.14 , 0.94 ± 0.22 를 보여 본 연구결과에 비해 평균치가 2배 정도의 차이를 보였다. 이와같은 차이는 성별이나 정상교합 여부 그리고 인종적 차이 등 연구대상자에 따른 결과일수도 있으나 가장 큰 이유는 측정기구의 차이로 여겨진다. 초음파기구의 경우 측정기구를 치은부위에 대고 측정하나 본 GT gauge는 스프링 액션으로 probe와 arm간에 압력이 주어지며 이로 인해 치은이 눌림으로 인해 초음파기구보다 낮은 수치를 보이는 것으로 사료된다.

Dahlberg 공식을 사용하여 본 연구에서 사용된 GT gauge의 측정오차를 산출한 결과 평균 0.07mm로 나타났다. 이는 초음파 기구를 사용하여 20명을 대상으로 시간간격 없이 2회 측정하고 재현도를 산출한 Eger 등¹⁰⁾이 보고한 0.17보다 작은 수치로, 비교적 재현도가 높은 경향을 보였다. 이는 초음파기구의 헤드 부분의 직경에 비해 GT gauge의 arm크기가 훨씬 작으며 probe를 직접 치은열구에 삽입함으로써 초음파기구에 비해 보다 정확한 위치에서 치은 후경을 측정하기 때문으로 여겨진다. 또한 초음파기구에 비해 재현성 높은 압력하에서 치은두께를 재므로 치은 후경 계측치 또한 재현성이 높게 나타난 것으로 여겨진다.

치아별로 치은 후경을 계측하여 평균치를 구한 결과 치아별로 현저한 차이를 나타내었다. 상악에서는 제1대

구치와 중절치가 가장 두껍고 견치와 소구치가 얇은 양상을 나타내어 Eger 등¹⁰⁾의 연구결과와 일치하였으며, 하악에서는 견치에서 구치부로 갈수록 점점 두꺼워지는 양상이 Eger 등¹⁰⁾, Müller와 Eger¹⁵⁾ 연구보다 본 연구에서 더욱 뚜렷하게 나타났다. 치은 후경이 얇은 치아에서 치은퇴축 위험성이 증가한다면, 본 연구결과 상악에서는 견치와 소구치, 하악에서는 절치부에서 그 빈도가 증가할 것으로 쉽게 이해할 수 있다. 치은퇴축이 염려되는 치과임상 시술시에는 특히 이들 치아에 대한 세심한 진단 및 주의가 필요할 것으로 여겨진다. 반면 상하악 공히 제1대구치의 후경이 가장 큰 것으로 나타나 제1대구치는 비교적 치은퇴축 염려 없이 진료에 임할 수 있으리라 생각된다.

t 검정을 통하여 좌우 치아간의 치은 후경을 비교한 결과 오른쪽보다 왼쪽이 얇게 나타난 하악 제1소구치를 제외하고는 좌우간 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면 상하 치아간 치은 후경을 비교한 결과 중절치는 상악이 크게 나타난 반면 견치, 소구치, 대구치 모두에서 하악의 치은 후경이 상악보다 크게 나타났다. 이러한 결과로 미루어볼 때 절치부에서는 하악, 구치부에서는 상악 치아에서 치은퇴축에 대한 배려가 보다 필요함을 알수 있었다.

개개치아간의 상관성을 검정한 결과 상하 또는 좌우 치아간의 상관성은 부분적으로 유의하게 나타났으나 인접치아간의 상관성은 매우 높게 나타났다. Garn³⁰⁾은 치아발육의 genetic field로 중절치와 측절치, 견치와 제1, 제2소구치, 그리고 제1, 제2 및 제3대구치로 구분한 바 있는데 치은 후경을 계측한 본 연구결과에 따르면 멀리 떨어질수록 치은 후경 상관성이 낮아지는 경향을 보였으나 같은 genetic field내의 치아간에는 예외없이 높은 상관성을 보였다.

본 연구에서는 정상교합자를 대상으로 한국인 젊은 여성의 치은 후경 기준치를 마련하고 좌우상하 치아별로 그 크기 및 상관성을 검정하였으나 차후 여러 인접 계측치와의 상관 분석을 통하여 치은 후경에 미치는 요인 파악에 대한 연구가 필요하리라 생각된다. 또한 선학들의 연구³⁵⁻⁴¹⁾에 따르면, 순측전위된 치아와 치은퇴축과의 연관성이 높은 것으로 보고되고 있는 바 순측전위

와 치은 후경과의 상관연구 등 계속적 연구가 필요하리라 여겨진다.

V. 결 론

치주낭 기저부 순측에서의 치은 후경을 계측하기 위하여 periodontal probe와 Iwanson gauge를 변형하여 GT 게이지를 제작한 다음, 치주상태가 양호한 18세 전후의 여성 정상교합자 54명을 대상으로 중절치부터 제1대구치까지 치아별로 치은 후경을 계측하고 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. GT 게이지로 측정한 치주낭 기저부에서의 치은 후경은 평균 0.31에서 0.56mm 범위내에서 치아에 따라 다양하게 나타났다.

2. 상·하악 공히 제1대구치의 치은 후경이 가장 크게 나타났으며 상악에서는 견치가 하악에서는 중절치가 가장 얇은 것으로 나타났다.
3. 상악에서는 제1대구치와 중절치의 치은이 두껍고 견치와 소구치 부위의 치은이 얇은 양상을, 하악에서는 구치부에서 전치부로 갈수록 점차로 얇아지는 양상을 나타내었다.
4. 개개 치은 후경의 상관 검정 결과 좌우간 또는 상하간 상관성은 부분적으로 유의하게 나타났으나 인접치아간의 상관성은 매우 높게 나타났다. 치아가 멀리 위치할수록 상관성이 낮아지는 경향을 보였으며 같은 genetic field 내의 치아간에는 예외 없이 높은 상관성을 보였다.

참 고 문 헌

1. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 1996;2:46-54.
2. Ericsson I, Lindhe J. Recession in sites with inadequate width of the keratinized gingiva. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1984;11:95-103.
3. Seibert JS. Surgical management of osseous defects. In: Goldman HM, Cohen DW, editors. *Periodontal therapy*, 5th ed. Saint Louis: The C.V. Mosby Co., 1973:765-6.
4. Weisgold A. Contours of the full crown restoration. *Alpha Omega* 1977;70:77-89.
5. Seibert J, Lindhe J. Esthetics and periodontal therapy. In: Lindhe J, editor. *Textbook of clinical periodontology*, 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1989:477-514.
6. Kaiser DA, Hummert TW. Assessment of gingival margin thickness before margin placement. *J Prosthet Dent* 1994;71:325-6.
7. Claffey N, Shanley D. Relationship of gingival thickness and bleeding to loss of probing attachment in shallow sites following nonsurgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1986;13:654-7.
8. Anderegg CR, Metzler DG, Nicoll BK. Gingiva thickness in guided tissue regeneration and associated recession at facial furcation defects. *J Periodontol* 1995;66:397-402.
9. Müller HP, Eger T, Schorb A. Gingival dimensions after root coverage with free connective tissue grafts. *J Clin Periodontol* 1998;25:424-30.
10. 황현식. 치은퇴축의 원인과 교정치료시 작용. *대한치과 의사협회지* 1996;34(8):569-77.
11. Goaslind GD, Robertson PB, Mahan CJ, Morrison WW, Olson JV. Thickness of facial gingiva. *J Periodontol* 1977;48:768-71.
12. Olsson M, Lindhe J, Marinello CP. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol* 1993;20:570-7.
13. Knapp G, Nentwig GH. Ultraschall-laufzeitmessung zur klinischen Bewertung der Schleimhautperistdicke. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie* 1991;7:97-9.
14. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J*

- Clin Periodontol 1996;23:839-45.
15. Müller HP, Eger T. Gingival phenotypes in young male adults. *J Clin Periodontol* 1997;24:65-71.
 16. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. London: George Allen & Unwin Ltd., 1940:122-32.
 17. Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 1972;43:623-7.
 18. Miyasato M, Crigger M, Egelberg J. Gingival conditions in areas of minimal and appreciable widths of keratinized gingiva. *J Clin Periodontol* 1977;4:200-9.
 19. Kalkwarf KL, Krejci RF, Berry WC Jr. Chronic mucogingival defects in miniature swine. *J Periodontol* 1983;54:81-5.
 20. Kennedy JE, Bird WC, Palcanis KG, Dorfman HS. A longitudinal evaluation of varying widths of attached gingiva. *J Clin Periodontol* 1985;12:667-75.
 21. Schoo WH, van der Velden U. Marginal soft tissue recessions with and without attached gingiva, A five year longitudinal study. *J Periodontol Res* 1985;20:209-11.
 22. Freedman AL, Salkin LM, Stein MD, Green KA. A 10-year longitudinal study of untreated mucogingival defects. *J Periodontol* 1992;63:71-2.
 23. Wennström JL, Lindhe J. Role of attached gingiva for maintenance of periodontal health. Healing following excisional and grafting procedures in dogs. *J Clin Periodontol* 1983;10:206-21.
 24. Wennström JL, Lindhe J. Plaque-induced gingival inflammation in the absence of attached gingiva in dogs. *J Clin Periodontol* 1983;10:266-76.
 25. Wennström JL. Lack of association between width of attached gingiva and development of soft tissue recession. A 5-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1987;14:181-4.
 26. Wennström JL. The significance of the width and thickness of the gingiva in orthodontic treatment. *Dtsch Zahnarztl Z* 1990;45:136-41.
 27. Wennström JL, Zucchelli G. Increased gingival dimensions. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2-year prospective clinical study. *J Clin Periodontol* 1996;23:770-7.
 28. Rose ST, App GR. A clinical study of the development of the attached gingiva along the facial aspect of the maxillary and mandibular anterior teeth in the deciduous, transitional and permanent dentitions. *J Periodontol* 1973;44:131-9.
 29. Tenenbaum H, Tenenbaum M. A clinical study of the width of the attached gingiva in the deciduous, transitional and permanent dentitions. *J Clin Periodontol* 1986;13:270-5.
 30. Bimstein E, Eidelman E. Morphological changes in the attached and keratinized gingiva and gingival sulcus in the mixed dentition period. A 5-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1988;15:175-9.
 31. Saario M, Ainamo A, Mattila K, Ainamo J. The width of radiologically-defined attached gingiva over permanent teeth in children. *J Clin Periodontol* 1994;21:666-9.
 32. Ainamo A, Talari A. The increase with age of the width of attached gingiva. *J Periodontol Res* 1976;11:182-8.
 33. Ainamo A, Ainamo J, Poikkeus R. Continuous widening of the band of attached gingiva from 23 to 65 years of age. *J Periodontol Res* 1981;16:595-9.
 34. Garn SM. Genetics of dental development. In: McNamara JA Jr, editor. The biology of occlusal development, Monograph 7. Craniofacial growth series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1977:61-88.
 35. Parfitt GJ, Mjör IA. A clinical evaluation of local gingival recession in children. *J Dent Child* 1964;31:257-62.
 36. Powell RN, McEniery TM. A longitudinal study of isolated gingival recession in the mandibular central incisor region of children aged 6-8 years. *J Clin Periodontol* 1982;9:357-64.
 37. Maynard JG, Ochsenbein C. Mucogingival problems,

- prevalence and therapy in children. *J Periodontol* 1975;46:543-52.
38. Trott JR and Love B. An analysis of localized gingival recession in 766 Winnipeg high school students. *Dent Pract Dent Rec* 1966;16:209-13.
39. Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. *J Periodontol* 1967;38:318-22.
40. Stoner JE, Mazdyasna S. Gingival recession in the lower incisor region of 15-year-old subjects. *J Periodontol* 1980;51:74-6.
41. Powell RN, McEnery TM. Disparities in gingival height in the mandibular central incisor region of children aged 6-12 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981;9:32-6.
42. Bimstein E. Non-surgical treatment of pseudo-recession in children and adolescents. *Am J Dent* 1989;2:25-7.
43. Andlin-Sobocki A, Marcusson A, Persson M. 3-year observations on gingival recession in mandibular incisors in children. *J Clin Periodontol*. 1991;18:155-9.
44. 황현식, 김종철, 김정문. 치아돌출이 부착치는 폭경에 미치는 영향. *대한치과교정학회지* 1998;28(1):135-42.