대치교정지 1998, 28(1) : 135-142

치아돌출이 부착치은 폭경에 미치는 영향

황 현 식[1] · 김 종 철[2] · 김 정 문[3]

치아돌출정도가 부착치은 폭경에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 치주상태가 양호한 성인 중 하악 전치부에 다소의 총생이 있는 37명을 대상으로 하악의 인상채득 후 석고모형을 제작한 다음 각 하악 절치의 상대적 및 절대적 돌출정도를 측정하고 임상치관 고경, 치주낭 깊이, 각화 및 부착치은 폭경과 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비돌출측에 비하여 돌출측의 각화치은 및 부착치은 폭경이 작게 나타났다.
2. 돌출측의 임상치관 고경은 비돌출측보다 유의하게 크게 나타났으나 치주낭 깊이는 돌출측과 비돌출측간의 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 돌출측과 비돌출측간의 부착치은 폭경차이는 중절치보다 측절치에서 더욱 뚜렷이 나타났다.
4. 절대적 돌출도보다 상대적 돌출도가 부착치은 폭경과 더 높은 상관관계를 나타내었다.
5. 돌출도보다 임상치관고경이 부착치은 폭경과 더 높은 상관관계를 나타내었다.

(주요단어 : 치아돌출, 각화치은, 부착치은폭경, 임상치관고경)

I. 서 론

치은은 위치에 따라 유리치은과 부착치은의 두 부위로 나뉘어진다. 치관측의 유리치은과는 달리 부착치은은 하방의 치조골이나 백악질에 부착되어 있는 치은 부위로, 국소적 외상이나 점막부의 장력에서부터 치주를 보호함으로써 치주건강유지에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 일찍이 Lang과 Löe[1]는 치주건강을 유지하기 위하여 최소 2 mm의 각화치은, 즉 1 mm 정도의 부착치은이 필요하다고 주장한 바 있다. 이러한 부착치은의 양이 감소하여 변연치은이 치근단 방향으로 이동한 경우 이를 치은퇴축이라 부르는데 이는 지각과민,[2] 치근우식증[3,4] 그리고 심미적 문제를[5-7] 초래한다.

치은퇴축의 원인으로 여러 가지 요인이 제기되고 있으나 최근 교정치료의 수요증가와 함께 치아의 위치에 관심이 고조되고 있다.[8] 즉 정상적 위치에 있는 치아는 적당량의 치은에 둘러싸이나 순측으로 맹출한 경우에는 순측의 치조골과 치은이 얇아지며 심한 경우 치조점막에 둘러싸여 치은퇴축이 빈발하는 것으로 보고되고 있다.[9-18] 이와 같이 치아가 순측으로 돌출하여 맹출시 치은퇴축이 증가한다는 임상적 연구나 증례는 많이 보고되어 왔으나 치아의 순측전위에 따른 즉 돌출정도에 따른 부착치은 양에 대한 체계적 연구는 없는 실정이다. 특히 치은양이 부족한 치아가 교정치료에 의하여 순측으로 이동할 경우 치은퇴축이 나타나는 증례가 보고되고 있는 바[19-21] 교정치료계획 수립시 치은에 대한 고려가 필요불가피한 실정이다.

이에 치아돌출정도가 부착치은 폭경에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 치주상태가 양호한 성인을 대상으로 하악의 인상채득 후 석고모형을 제작한 다음 치은퇴축이 빈발하는 하악 절치의 돌출정도를 측정하고 각화 및 부착치은 폭경과 비교 분석하여 차후 교정치

[1] 전남대학교 치과대학 교정학교실, 부교수
[2] 전남대학교 치과대학 교정학교실, 부교수
[3] 한국성인교합연구소 연구원
*본 연구는 1996년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의한 것임

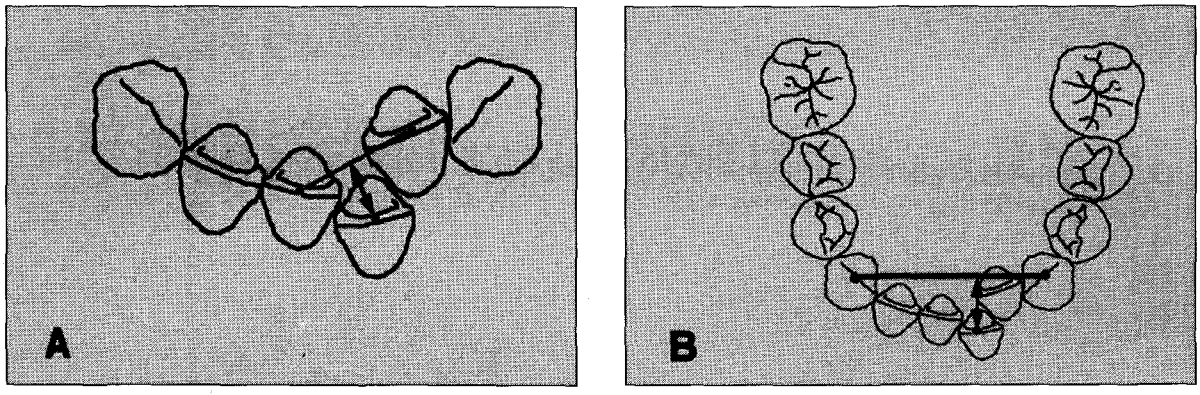

Fig. 1. Description of relative and absolute protrusion. A, Relative protrusion of a tooth is measured as perpendicular length of line between midpoints of incisal edges of adjacent teeth through midpoint of incisal edge of that tooth. B, Absolute protrusion is measured as perpendicular length of line between cusp tips of both canines through the midpoint of incisal edge of each incisor.

료 진단 및 치료계획 수립에 도움이 되고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

전신질환이 없고 치주상태가 양호한 성인 중 하악 전치부에 다소의 총생이 있는 37 명이 남녀구분없이 본 연구의 대상으로 사용되었다. 평균연령은 21.8 세이었으며 하악의 평균 irregularity index[22]는 6.33 이었다.

나. 연구방법

1. 돌출도 측정

각 연구대상자의 하악인상을 채득하여 석고모형을 제작한 다음 이를 photocopy하여 각 절치의 상대적 및 절대적 돌출도를 digital vernier calipers(Mitutoyo, Japan)를 사용하여 0.1 mm 단위로 계측 기록하였다. 상대적 돌출도는 양 인접치아의 절연상의 근원심 중앙점을 연결한 선에서 각 절치의 절연상의 중앙점까지의 수직거리로 정하였으며, 좌우 견치 교두첨을 연결한 선에서 각 절치 절연의 근원심 중앙점까지의 수직거리를 절대적 돌출도로 하였다(Fig. 1).

2. 임상치관고경 측정

각 연구대상자의 석고모형상에서 하악절치의 임상치관 고경을 digital vernier calipers를 사용하여 0.1 mm 단위로 계측 기록하였다.

3. 치주검사

각 연구대상자의 하악 절치 순측의 각화치은 폭경을 즉 순면 정중선에 위치한 치은 변연에서 점막치은 경계부까지의 수직거리를 digital vernier calipers를 사용하여 0.1 mm 단위로 계측하였다. 점막치은 경계부가 뚜렷하지 않은 경우 wrinkle 방법을[11] 사용할 계획이었으나 모두 판별이 가능하여 한번도 시행되지는 않았다.

치주낭 깊이도 각 하악절치의 순측 중앙에서 계측하였는데 일정압력하의 탐침과 계측치의 자동 입력이 가능한 Florida Probe System(Florida Probe Corporation, Gainsville, USA)을 사용하였다. Florida Probe 핸드피스의 압력은 20 gm으로 조정되어 있으며 0.45 mm 직경의 티타늄 팁을 사용하여 0.2 mm 단위로 측정하였다.

계측 기록된 각화치은 폭경에서 치주낭 깊이를 뺀 값을 부착치은 폭경으로 기록하였는데 그 값이 음으로 나온 경우 0으로 표시하였다.

4. 계측치의 비교분석

상대적 돌출도를 근거로 하여 돌출측과 비돌출측으로 나눈 다음 각 군의 임상치관고경, 각화치은폭경, 치주낭 깊이 그리고 부착치은 폭경의 평균 및 표준편차를 구하고 돌출측과 비돌출측 치아군 간의 차이를 보기 위하여 paired t-test를 시행하였다. 한편 중절치와 측절치에서의 양상을 구분하여 파악하기 위하여

Table I. Grouping for comparison of mucogingival parameters between protruded and non-protruded incisors

	Protrusion side		Non-protrusion side	
	Mean	SD	Mean	SD
Central incisor (n=35)				
Relative protrusion	2.09	0.85	-0.27	1.19
Absolute protrusion	5.39	1.29	4.23	1.43
Lateral incisor (n=37)				
Relative protrusion	1.57	1.17	-0.20	1.44
Absolute protrusion	3.57	1.55	2.68	1.55
Total (n=72)				
Relative protrusion	1.83	1.05	-0.23	1.31
Absolute protrusion	4.45	1.69	3.43	1.68

Table II. Comparison of mucogingival parameters between protruded and non-protruded side in all lower incisors (n=72)

	Protrusion side		Non-protrusion side		
Variable	Mean	SD	Mean	SD	P value
Clinical crown height	8.51	0.99	8.18	0.98	0.000***
Keratinized gingiva	4.13	1.34	4.53	1.24	0.000***
Probing depth	1.43	0.42	1.48	0.36	0.257
Attached gingiva	2.70	1.42	3.04	1.17	0.002**

중절치와 측절치를 구분하여 각 계측치의 평균 및 표준편차를 구한 후 t 검정을 시행하였다.

상대적 돌출도, 절대적 돌출도, 임상치관 고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 그리고 부착치은 폭경간의 상관관계를 알아보기 위하여 중절치, 측절치를 합하여 그리고 구분하여 각각 Pearson 상관 분석을 시행하였다.

Ⅲ. 연구결과

석고모형 분석을 통하여 각 절치의 상대적 돌출도를 계측하고 돌출측과 비돌출측으로 나눈 결과 표 1과 같이 돌출군과 비돌출군이 구분되었다. 측절치의 경우 연구대상자 모두에서 구분이 가능하였으나 중절치의 경우 2명의 대상자에서 상대적 돌출도가 좌우 동일하게 나타나 t 검정을 위한 구분에는 포함시키지 않았다.

연구대상자의 중절치와 측절치를 합하여 돌출측과 비돌출측으로 구분하여 임상치관 고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 부착치은 폭경을 t 검정으로 비교한 결과 각화치은 폭경과 부착치은 폭경 모두에서 돌출측이 보다 유의하게 작은 것으로 나타났으며 임상치관고경 또한 유의하게 큰 것으로 나타났다. 반면 치주낭 깊이는 돌출측과 비돌출측간의 차이를 보이지 않았다(Table II).

연구대상자의 중절치만 돌출측과 비돌출측으로 구분하여 비교한 결과 임상치관 고경과 각화치은 폭경에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 돌출측 중절치의 부착치은 폭경은 비돌출측보다 다소 작은 것으로 나타났으나 통계적 유의차는 보이지 않았다(Table III).

연구대상자의 측절치를 돌출측과 비돌출측으로 구

Table III. Comparison of mucogingival parameters between protruded and non-protruded central incisors (n=35)

Variable	Protrusion side		Non-protrusion side		
	Mean	SD	Mean	SD	P value
Clinical crown height	8.50	0.90	7.99	0.88	0.000***
Keratinized gingiva	4.03	1.26	4.46	1.31	0.002**
Probing depth	1.42	0.43	1.54	0.34	0.135
Attached gingiva	2.61	1.41	2.93	1.22	0.057

Table IV. Comparison of mucogingival parameters between protruded and non-protruded lateral incisors (n=37)

Variable	Protrusion side		Non-protrusion side		
	Mean	SD	Mean	SD	P value
Clinical crown height	8.51	1.07	8.35	1.05	0.057
Keratinized gingiva	4.22	1.41	4.59	1.18	0.002**
Probing depth	1.44	0.41	1.43	0.37	0.927
Attached gingiva	2.78	1.45	3.15	1.13	0.013*

Table V. Correlation coefficients for mucogingival parameters in all lower incisors (n=148)

	Relative protrusion	Absolute protrusion	Clinical crown height	Keratinized gingiva	Probing depth	Attached gingiva
Relative protrusion	1.00					
Absolute protrusion	0.66***	1.00				
Clinical crown height	0.32***	0.30***	1.00			
Keratinized gingiva	-0.25**	-0.12	-0.29***	1.00		
Probing depth	-0.09	0.02	0.13	0.13	1.00	
Attached gingiva	-0.22**	-0.13	-0.33***	0.96***	-0.17*	1.00

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

분하여 비교한 결과 각화치은 폭경과 부착치은 폭경 모두에서 돌출측이 비돌출측에 비하여 통계적으로 유의하게 작은 것으로 나타났다. 그러나 통계적 유의성이 각화치은 폭경보다는 (p=0.002) 부착치은 폭경에서 (p=0.013) 작은 것으로 나타났다(Table IV).

연구대상자의 중절치와 측절치를 합하여 상대적 돌출도, 절대적 돌출도, 임상치관 고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 부착치은 폭경 상호간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson 상관 분석을 시행한 결과 부착치은 폭경은 임상치관고경과 유의한 역상관관계를, 그리고 치주낭 깊이와도 작으나마 유의한 역상관관계를 나타내었다. 절대적 돌출도와는 유의한 상관관계를 나타내지 않았으나 상대적 돌출도와 유의한 역상관관계를 보였다. 한편, 상대적 돌출도와 함께 임상치관 고경은 치주낭 깊이를 제외한 다른 모든 계측치와 유의한 상관관계를 나타내었는데 각화치은폭경이나

Table VI. Correlation coefficients for mucogingival parameters in central incisors (n=74)

	Relative protrusion	Absolute protrusion	Clinical crown height	Keratinized gingiva	Probing depth	Attached gingiva
Relative protrusion	1.00					
Absolute protrusion	0.57***	1.00				
Clinical crown height	0.28*	0.40**	1.00			
Keratinized gingiva	-0.24*	-0.14	-0.25*	1.00		
Probing depth	-0.12	-0.01	0.22	0.11	1.00	
Attached gingiva	-0.20	-0.01	-0.31**	0.95***	-0.20	1.00

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table VII. Correlation coefficients for mucogingival parameters in lateral incisors (n=74)

	Relative protrusion	Absolute protrusion	Clinical crown height	Keratinized gingiva	Probing depth	Attached gingiva
Relative protrusion	1.00					
Absolute protrusion	0.85***	1.00				
Clinical crown height	0.37***	0.40***	1.00			
Keratinized gingiva	-0.25*	-0.17	-0.35**	1.00		
Probing depth	-0.07	-0.02	0.07	0.15	1.00	
Attached gingiva	-0.23*	-0.16	-0.37***	0.96***	-0.15	1.00

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

부착치은 폭경과의 상관성이 상대적 돌출도보다 더욱 높게 나타났다. 절대적 돌출도는 상대적 돌출도와 함께 임상치관고경과 순상관관계를 보인 반면 상대적 돌출도와는 달리 각화치은 폭경이나 부착치은 폭경과 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Table V).

중절치와 측절치를 구분하여 상대적 및 절대적 돌출도, 임상치관 고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 부착치은 폭경 상호간의 상관분석을 시행한 결과, 중절치와 측절치를 합하여 시행한 경우보다 유의성은 다소 낮게 나타났으나 그 양상은 동일하였다(Table VI, VII).

Ⅳ. 고 찰

치은 건강에서 부착치은 양의 중요성은 계속 논란이 되어 왔다. Lang과 Löe[1]가 최소 1mm의 부착치은이 필요함을 주장한 데 힘입어 예방적 치조치은수술이[20] 한 때 특히 미국에서 성행되기도 하였다. 치주의사들은[20,23,24] 치아가 일단 맹출하면 더 이상의 부착치은 증가는 없다고 믿었으며, 치은퇴축 발생이나 진전을 막기 위해 치조치은수술을 통해 부착치은 양을 증가시켜 주어야 한다고 주장하였다. 그러나 치주 건강에서 부착치은 양의 역할을 조사한 연구들은[25-30] 염증 조절만 잘 된다면 각화치은이 적어도 또는 전혀 없어도 치주건강이 유지될 수 있음을 주장하여 논쟁의 대상이 되어왔다. 그러나 부착치은이 적은 경우 치은이 많은 경우보다 치은 퇴축 발생 가능성이 증가한다는 것은 분명한 사실이며 특히 염증이나 조직 장력 등 다른 원인 요소가 동반될 경우 그 가능성이 증가하는 것을 볼 수 있다. 또한 교정치료시 치은퇴축 가능성은 한층 더 증가하는데 교정치료시 치은퇴축에 대한 고려를 살핀 Ericsson과 Lindhe[31]는 치은퇴축이

각화치은 양이 부족한 경우에 나타남을 주장한 바 있다. 한편 여러 가지 교정적 치아이동 중 순측이동이 치은퇴축의 주원인이 되고 있음을 동물실험이나[32-34] 임상보고에서[19-21] 알 수 있는데, 이 역시 각화치은 양이 충분한 경우 퇴축 가능성이 줄어듬을 알 수 있으며, 치은양이 부족하여 퇴축 위험성이 있는 환자에서는 치은이식 등 치조치은 수술을 통하여 부착치은을 늘려 주고 있다.[35]

교정치료 전 치은 양에 대한 고려가 중요함에도 불구하고 치은 양이 비교적 적다고 알려진 돌출 치아에 대한 연구가 미미하여, 치조치은 경계가 보다 분명한 하악에서 그리고 치은 양이 적은 전치부를[36] 대상으로, 돌출된 절치와 반대측 절치간의 각화 및 부착치은 양을 비교하고, 나아가서 돌출 정도를 포함하여 부착치은에 미치는 여러 요인간의 상관관계를 보고자 본 연구를 시행하였다.

본 연구의 대상으로 치주상태가 양호한 평균 연령 21세의 젊은 성인을 택하였는데, 치은 폭경이 변하는 성장기 아동에 비하여 폭경의 변화가 비교적 안정화된 시기이며, 또한 칫솔질 외상 등 치은 양에 큰 변화를 줄 수 있는 다른 요인에 노출이 안 된 연령층으로 본 연구 목적에 부합되는 대상으로 생각하였기 때문이다. 치은 양을 살펴 본 대부분의 연구들은 각화치은 폭경만을 측정하였는데, 각화치은 폭경에 치주낭 깊이를 뺀 부착치은 폭경이 임상적으로 중요한 의미를 지닌다고 볼 수 있어 본 연구에서는 일정 압력 하의 탐침이 가능한 Florida Probe System을 사용하여 치주낭 깊이를 측정하고 부착치은 양을 산출하여 비교분석하였다. 연구 대상자의 중절치와 측절치를 합하여 돌출측과 비돌출측으로 구분하여 임상치관 고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 부착치은 폭경을 t 검정으로 비교한 결과 각화치은 폭경과 부착치은 폭경 모두에서 돌출측의 치은 양이 유의하게 작은 것으로 나타났다. 통계적 유의성은 각화치은보다 부착치은에서 다소 낮게 나타났는데 이는 치주낭 깊이의 변이가 영향을 준 것으로 해석된다. 한편 임상치관 고경도 돌출측이 통계적으로 유의하게 크게 나타난 반면, 치주낭 깊이는 돌출측이 비돌출측에 비하여 작게 나타났으나 통계적 유의차는 보이지 않았다. 치아가 돌출할 경우 임상치관고경이 증가하고 치은 폭경은 감소한 반면 치주낭 깊이는 변화가 없는 것으로 나타났다(Table II).

중절치, 측절치를 구분하여 돌출측과 비돌출측으로 나누어 비교한 결과, 중절치에서는 부착치은 폭경의 통계적 유의성이 나타나지 않은 반면 측절치에서는 유의하게 돌출측이 작게 나타나, 돌출에 따른 부착치은 폭경 감소는 측절치에서 보다 두드러지는 것을 알 수 있었다(Table III, IV).

상대적 돌출도, 절대적 돌출도, 임상치관고경, 각화치은 폭경, 치주낭 깊이, 부착치은 폭경 상호간의 상관관계를 알아보기 위하여 상관 분석을 시행한 결과 부착치은 폭경은 임상치관 고경과 유의한 역상관관계를 나타내었다. 즉 임상치관고경이 큰 치아는 부착치은 양이 적음을 간접적으로 알 수 있음을 시사하는데 Olsson[37]도 치관이 긴 치아에서 치은퇴축이 빈발함을 보고한 바 있다. Machtei[38]는 개교환자에서 치은퇴축 빈발을 보고한 바 있는데 개교환자의 경우 임상치관 고경이 크다는 것을 고려시 임상치관 고경이 부착치은 양 부족을 알려주는, 나아가 치은퇴축 발생 가능성을 시사하는 간단하고도 중요한 진단 요소임을 알 수 있었다.

돌출측과 비돌출측간의 치주낭 깊이 차이는 나타나지 않았으나 치주낭 깊이와 부착치은 폭경간에는 작으나마 유의한 역상관관계가 나타났다. 즉 치주낭 깊이가 큰 경우 부착치은 폭경이 감소하는데 각화치은 양과 부착치은 양간의 상관관계와 비하면 매우 미약하였다. 이는 치주상태가 양호한 경우 돌출에 따라 치주낭 깊이는 큰 차이가 없으므로 치주낭 깊이를 측정하고 부착치은을 계산하지 않더라도 즉 각화치은만 보더라도 큰 문제가 없다는 것을 시사하였다. 상대적 돌출도는 부착치은 폭경과 유의한 역상관관계를 나타낸 반면, 절대적 돌출도는 부착치은 폭경과 유의한 상관관계를 나타내지 않아, 절치가 전반적으로 돌출된 경우보다 인접 치아에 비하여 상대적으로 돌출된 경우가 더욱 치은퇴축 가능성이 높다는 것을 알 수 있었다(Table V).

한편 상대적 돌출도와 함께 임상치관고경은 치주낭 깊이를 제외한 다른 모든 계측치와 유의한 상관관계를 나타내었는데 각화치은이나 부착치은폭경과의 상관성이 상대적 돌출도 경우보다 더욱 높게 나타났다. 부착치은폭경과 매우 밀접한 관계를 가지는 임상치관고경이 교정진단시 고려되어야 할 것으로 사료되었다(Table V).

본 연구 결과 돌출된 절치는 임상치관고경 증가와 함께 각화 및 부착치은 폭경의 감소 양상을 나타낸다는 것을, 그리고 부착치은 폭경은 상대적 돌출도와 함께 임상치관고경과 밀접한 상관이 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서는 치은의 폭경만을 계측하였으나 최

근 치은의 두께에 대한 중요성도 보고되고 있는 바[39-41] 돌출 정도에 따른 치은후경 분석 등 보다 다각적인 연구가 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

치아돌출정도가 부착치은 폭경에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 치주상태가 양호한 성인 중 하악 전치부에 다소의 총생이 있는 37명을 대상으로 하악의 인상채득 후 석고모형을 제작한 다음 각 하악 절치의 상대적 및 절대적 돌출정도를 측정하고 임상치관 고경, 치주낭 깊이, 각화 및 부착치은 폭경과 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비돌출측에 비하여 돌출측의 각화치은 및 부착치은 폭경이 작게 나타났다.
2. 돌출측의 임상치관 고경은 비돌출측보다 유의하게 크게 나타났으나 치주낭 깊이는 돌출측과 비돌출측간의 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 돌출측과 비돌출측간의 부착치은 폭경차이는 중절치보다 측절치에서 더욱 뚜렷이 나타났다.
4. 절대적 돌출도보다 상대적 돌출도가 부착치은 폭경과 더 높은 상관관계를 나타내었다.
5. 돌출도보다 임상치관고경이 부착치은 폭경과 더 높은 상관관계를 나타내었다.

참고문헌

1. Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J Periodontol 1972; 43:623-627.
2. Addy M, Mostafa P, Newcombe RG. Dentine hypersensitivity: the distribution of recession, sensitivity and plaque. J Dent 1987;15:242-248.
3. Thompson WM. Root surface caries - an overview of aetiology, prevalence, prevention, and management. New Zealand Dental J 1990;86:4-9.
4. Joshi A. Douglass CW, Jette A, Feldman H. The distribution of root caries in community-dwelling elders in New England. J Public Health Dent 1994;54:15-23.
5. Allen EP. Use of mucogingival surgical procedures to enhance esthetics. Dent Clin North Am 1988;32:307-330.
6. Allen EP. Pedicle flaps, gingival grafts, and connective tissue grafts in aesthetic treatment of gingival recession. Pract Periodontics Aesthetic Dent 1993;5(5):29-38.
7. Lacy AM. The processed silicone gingival prosthesis, a simple solution to a complex problem. Pract Periodontics Aesthetic Dent 1991;3(7):39-41.
8. 황현식. 치은퇴축의 원인과 교정치료시 작용. 대치협회지 1996;34(8):569-577.
9. Parfitt GJ, Mjör IA. A clinical evaluation of local gingival recession in children. J Dent Child 1964;31:257-262.
10. 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;9:357-364.
11. Maynard JG, Ochsenbein C. Mucogingival problems, prevalence and therapy in children. J Periodontol 1975;46:543-552.
12. Trott JR, Love B. An analysis of localized gingival recession in 766 Winnipeg high school students. Dental Practitioner and Dental Record 1966;16:209-213.
13. Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. J Periodontol 1967;38:318-322.
14. 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 dentition. J Periodontol 1973;44:131-139.
15. Stoner JE, Mazdyasna S. Gingival recession in the lower incisor region of 15-year-old subjects. J Periodontol 1980;51:74-76.
16. Powell RN, McEniery TM. Disparities in gingival height in the madibular central incisor region of children aged 6-16 years. Community Den Oral Epidemiol 1981;9:32-36.
17. Bimstein E. Non-surgical treatment of pseudo-recession in children and adolescents. Am J Dent 1989;2:25-27.
18. Andlin-Sobocki A, Marcusson A, Persson M. 3-year observations on gingival recession in mandibular incisors in children. J Clin Periodontol 1991;18:155-159.
19. Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. Am J Orthod 1978;74:286-297.
20. Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular indisors following excessive proclination. Am J Orthod 1987;91:225-232.
21. Shiloah J, Fry HR, Abrams ME, Binkley LH., Taylor RF. Soft tissue fenestration and osseous dehiscence associated with orthodontic therapy. Int J Periodont Rest Dent 1987;7:43-51.
22. Little RM, The irregularity index. a quantitative score of mandibulr anterior alignment. Am J Orthod 1975;68:554-556.
23. Hall WB. Pure mucogingival problems. Chicago : Quintessence Publishing Co., 1984:35-47.
24. Ochsenbein, C. Maynard JG. The problem of attached gingiva in children. J Dent Child 1974;41:263-272.
25. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. J Clin Periodontol 1980;7:316-324.
26. Miyasato M, Crigger M, Egelberg J. Gingival conditions in areas of minimal and appreciable widths of keratinized gingiva. J Clin Periodontol 1977;4:200-209.
27. Kalkwarf KL, Krejci RF, Berry WC Jr. Chronic mucogigival

defects in miniature swine. J Periodontol 1983;54:81-85.
28. Kennedy JE, Bird WC, Palcanis KG, Dorfman HS. A longitudinal evaluation of varying widths of attached gingiva. J Clin Periodontol 1985;12:667-675.
29. Schoo WH, van der Velden U. Marginal soft tissue recessions with and without attached gingiva, A five year longitudinal study. J Periodontal Res 1985;20:209-211.
30. Freedman AL, Salkin LM, Stein MD, Green K. A 10-year longitudinal study of untreated mucogingival defects. J Periodontol 1992;63:71-72.
31. 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.
32. Batenhorst KF, Bowers GM, Williams JE. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. J Periodontol 1974;45:660-668.
33. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. J Periodontol 1981;52:314-320.
34. Karing T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar dehiscences. J Periodontal Res 1982;17:209-215.
35. Seely DM, An American Board of Orthodontics case report. treatment of a crowded Class II malocclusion in an adult. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993;104:20A, 22A.
36. Trossello VK, Gianelly AA. Orthodontic treatment and periodontal status. J Periodontol 1979; 150:665-671.
37. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. J Clin Periodontol 1991;18:78-82.
38. Machtei EE, Zubery Y, Bimstein E, Becker A. Anterior open bite and gingival recession in children and adolescents. Int Dent J 1990;40:369-373.
39. Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, et al. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. J Clin Periodontol 1987;14:121-129.
40. Wennström JL. Lack of association between width of attached gingiva and development of gingival recessions. A 5-year longitudinal study. J Clin Periodontol 1987;14:181-184.
41. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. Semin Orthod 1996;2:46-54.

- ABSTRACT -

The Effect of Dental Protrusion on the Width of Attached Gingiva

Hyeon-Shik Hwang, Jong-Chul Kim, Jeong-Moon Kim*

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chonnam National University, Kwangju
**Korean Adult Occlusion Study Center, Seoul*

The purpose of the present study was to evaluate the effect of incisor protrusion on the mucogingival parameters including the width of attached gingiva. Thirty-seven young adults with lower anterior crowding were selected for this study. From the study model, the degrees of relative and absolute protrusions were measured for each lower incisor. Clinical crown height, the width of keratinized gingiva, probing depth and the width of attached gingiva were measured with digital vernier calipers and Florida Probe System. Through comparing the difference of the above measurements between protruded and non-protruded incisors, and correlation analysis between each measurement, following results were obtained:

1. The protruded incisor showed narrow width of keratinized and attached gingiva comparing to non-protruded incisor.
2. The protruded incisor showed greater clinical crown height comparing to non-protruded side while there was no difference in the probing depth between protruded and non-protruded side.
3. The difference in the width of attached gingiva between protruded and non-protruded incisors showed higher significance in the lateral incisor than in the central incisor.
4. The degree of relative protrusion showed higher correlation with the width of attached gingiva than the degree of absolute protrusion.
5. Clinical crown height showed higher correlation with the width of attached gingiva than the degree of protrusion.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 135-142

※ **Key words** : dental protrusion, keratinized gingiva, width of attached gingiva, clinical crown height