

한국의 부정교합자의 하악 치열궁의 크기와 형태

이성준^a · 백승학^b · 김상철^c · 국윤아^d

본 연구의 목적은 한국인 부정교합자에서 하악 치열궁간의 형태적 차이를 알아보고자 하였다. I급 114명, II급 119명, III급 135명의 부정교합자를 대상으로 하악 모형의 교합면을 복사한 후 13개의 접촉점 중에서 가장 협측면으로 위치한 부분을 digitize 하였고 각 치아의 브라켓 위치에 해당하는 점을 하악치아의 두께에 의거하여 4개의 선계측과 2개의 비율을 측정하였다.

치열궁의 형태는 square, ovoid, tapered형으로 분류하여 그 빈도를 조사한 결과 Angle 분류와 남녀 성별에 따른 특별한 치열궁 형태가 존재하지 않았으나, 특정 치열궁 형태의 빈도는 Angle 분류에 따라 다르게 나타났다. 치열궁 크기의 계측항목에서는 대구치간 폭경에서만 남녀 성별 차이를 보였으며, 치열궁 크기에 있어서 I급과 III급, II급 부정교합군간에는 유의한 차이가 있었다. 치열궁 형태의 분포는 I급과 III급 부정교합군에서는 square, ovoid, tapered 형태 순이었고, II급 부정교합군은 square, tapered, ovoid 형태 순이었다. 치열궁 형태의 빈도분포에 있어서는 남녀간의 차이는 없었다.

(주요 단어: 부정교합, 호선, 치열궁 형태)

서 론

교정치료에 있어서 치료전 치열궁의 형태유지가 치료후 안정성에 매우 큰 영향을 준다. Little 등¹의 연구에 의하면 치료 후 교합의 안정성은 치료 전 하악의 견치간 폭경과 치열궁 형태의 유지에 달려있으

며 견치간, 대구치간 폭경을 교정치료 중에 변화시켰을 때에는 치료전의 위치로 재발하려는 경향이 매우 높다고 하였다. Boone²은 성공적인 치료를 위해서는 환자 개개인의 치열궁의 형태와 크기의 개별성을 인정해야 한다고 하였으며, 개개인의 치열궁의 형태는 다양성을 가지고 있으므로 교정치료시에 하나의 치열궁 형태에만 해당하는 arch wire로 교정치료를 하는 것은 안정성의 관점에서는 효과적이지 않다고 하였다. 권등³은 치열궁의 크기 및 형태를 이해하고 상하악의 교합상태를 파악하는 것이 성공적인 교정치료에 있어서 매우 중요하지만, 치열궁의 형태가 다양하여 아무런 일관성이 없다는 의견과 치열궁의 형태를 나타내는 대표적인 기하학적인 곡선이 존재한다는 의견이 상충된다고 하였다.

대부분 치열궁 형태 및 크기에 대한 연구는 정상교합자의 치열궁의 형태에 관한 것과 치열궁의 형태가 치료 전과 후, 유지 장치를 제거한 후에 어떻게 변화

^a 대학원생, 가톨릭대학교 임상치과대학원 교정과.

^b 조교수, 서울대학교 치과대학 교정학교실.

^c 교수, 원광대학교 치과대학 교정학교실.

^d 부교수, 가톨릭대학교 의과대학·임상치과대학원 교정과.

교신저자: 국윤아

서울시 서초구 반포동 505번지

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 교정과 / 02-590-1754

kook2002@catholic.ac.kr

원고접수일: 2003년 12월 12일 / 원고최종수정일: 2004년 5월 20일

/ 원고채택일: 2004년 5월 28일

* 이 연구는 가톨릭대학교 의과대학 치과학교실 동문회의 일부 지원에 의해서 이루어짐

Table 1. Characteristics of sample according to gender

	Number	Mean age (SD)	Median	Range	Quartile range
Male	131	17.22 (5.13)	16.00	25.00	7.00
Female	237	18.02 (5.90)	16.00	25.00	7.00

Table 2. Characteristics of sample according to the Angle Classification

	Number	Mean age (SD)	Minimum age	Maximum age
Class I	114	18.73 (5.87)	11.00	46.00
Class II	119	17.83 (6.54)	10.00	43.00
Class III	135	16.76 (4.33)	10.00	29.00

였는지에 관한 장기적인 연구들이 많았다. 국내에서는 정상교합자의 치열궁의 형태 연구^{4,6}나 장기간의 치열궁 형태의 변화에 관한 연구⁷⁻⁹뿐만이 아니라, 성인 III급 부정교합자의 악안면 골격구조 및 치열궁 형태에 관한 연구¹⁰가 있었다. 그러나 Angle I급, II급, III급 부정교합자간의 치열궁 형태와 크기에 대한 연구는 없었고 대부분의 연구는 치열궁의 크기를 측정할 때 절치부의 절단면과 구치부의 교두정을 지표로써 측정한 것이었다.

McLaughlin¹¹에 의하면 절단면이나 교두정을 이용하여 측정한 치열궁의 크기는 매우 협소하게 나타났다. 이러한 치열궁의 형태를 근거로 만든 arch wire를 실제 환자에 적용하면 치열궁의 변화를 유발하여 치료후 안정성에 영향을 줄 수도 있다고 하였다. 그러므로 치열궁의 형태를 측정할 때 arch wire가 지나가는 브라켓 slot이 있는 위치, 즉 임상치관의 협측면의 중심점을 계측하여 치열궁의 형태를 결정한다면 적절한 arch wire의 선택에 도움이 될 것이다.

최근의 초탄성재료와 preadjusted appliance system의 발전에 따라 preformed arch wire가 초기 치아 배열 시에 자주 사용된다. 그러나 초탄성 특성은 치열궁 형태와 크기에 맞는 개별화를 어렵게 한다. 그러므로 여러 가지 형태의 preformed arch wire 중에서 치료전 환자의 치열궁 형태에 가장 근접한 arch wire를선택하는 것이 가장 좋은 방법이라고 할 수 있다.

본 연구의 목적은 한국인의 Angle I, II, III급 부정

교합자의 치열궁 크기를 계측하고, 임상 치관 협측면의 중심점을 연결하여 구성한 치열궁 형태의 빈도를 조사하고자 하였다.

연구대상 및 방법

연구대상

원광대학교병원 교정과에 내원한 환자 중에서 정상적인 크기와 형태를 가진 영구치열이며, 치열궁의 길이 부조화는 3 mm 이하이고, 인접면, 교두정, 절단면에 수복물이 없는 368명을 대상으로 하여 연구를 시행하였다. 남자는 131명 (평균나이: 17.2세), 여자는 237명 (평균나이: 18.0세) 이었다 (Table 1). Angle 분류에 의한 분포는 I급 부정교합자 114명, II급 부정교합자 119명, III급 부정교합자 135명이었다 (Table 2).

연구방법

하악 모형의 교합면을 1:1 확대율로 복사한 후, digitizer (Digitizer II, Wacom Co. Ltd, Japan)를 사용하여 13개의 접촉점 중에서 가장 협측으로 위치한 부분을 digitize하였다 (Fig 1). 중절치간 접촉면의 중심점을 xy좌표의 원점으로 정하고 다음과 같이 새로운 x'y'좌표를 설정하였다. 좌우측 제1소구치와 제2소구치의 접촉점을 이은 직선과 좌우측 제2소구치

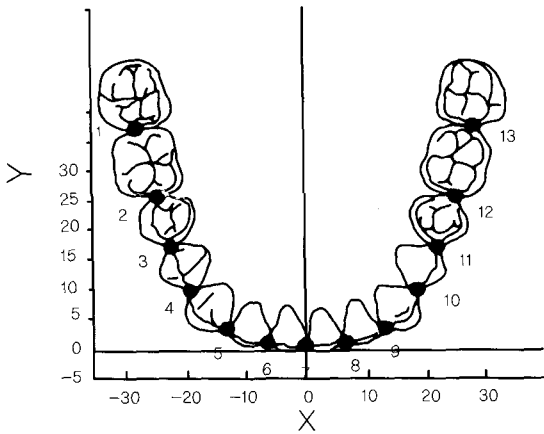


Fig 1. Points digitized on occlusal photocopy. These points represent the most facial portions of thirteen proximal contact areas.

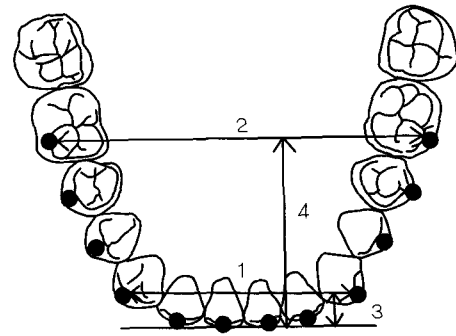


Fig 2. Twelve clinical bracket points and four linear and two proportional measurements of arch dimensions. 1, Intercanine width; 2, intermolar width; 3, canine depth; 4, molar depth.

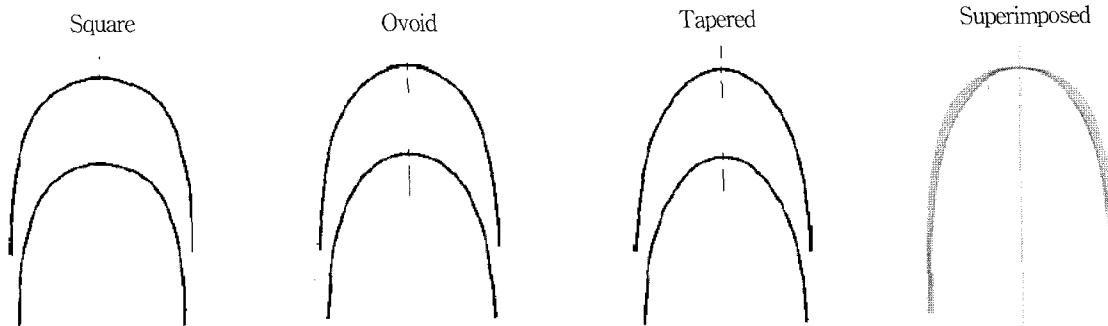


Fig 3. Three basic arch forms and superimposition.

와 제1대구치의 접촉점을 이은 직선의 평균기울기와 평행하게 x'축을 정하고 x'축과 수직이 되는 y'축을 정하였다.

절치, 견치, 소구치는 치아의 근원심을 연결한 선의 중앙점에서, 대구치의 경우에는 근심 1/3에서 치아의 근원심 접촉점을 연결하는 선에 수직인 선을 긋고 이 수직선을 협축으로 연장하여 Andrews¹²의 연구결과에 의한 하악 치아 두께에 의거하여 각 치아의 브라켓의 위치에 해당하는 점 (임상 브라켓 point) 을 결정하였다. 또한 장경을 측정하기 위해 좌우 중절치의 중심점을 연결하는 선을 긋고, 다음과 같은 4개의 선계측과 2개의 비율을 측정하였다 (Fig 2).

견치간 폭경 (Intercanine width): 좌우 견치의 임상

브라켓 point 간의 거리; 대구치간 폭경 (Intermolar width): 좌우 제1대구치의 임상 브라켓 point 간의 거리; 장경 (Canine depth): 좌우 견치 임상 브라켓 point 간을 연결한 선에서부터 중절치간의 접촉점까지의 거리; 장경 (Molar depth): 좌우 제1대구치 임상 브라켓 point 간을 연결한 선에서부터 중절치간의 접촉점까지의 거리; 폭경/장경 비율 (Canine W/D ratio); 폭경/장경 비율 (Molar W/D ratio).

치열궁의 형태를 파악하기 위하여 12개의 브라켓 point를 표시하여 복사한 후 Orthoform (3 M Unitek, USA) 을 기준으로, 제1소구치부터 반대쪽 소구치간 8점의 임상 브라켓 point를 나타내는 점과 가장 잘 맞는 치열궁의 형태를 선택하였다. 이때 치열궁의 형태는 square, ovoid, tapered 형으로 분류하였다 (Fig 3).

Table 3. Comparison of arch dimension among Class I, II, and III malocclusion groups

Variables	Class I	Class II	Class III	P-value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
Inter canine width (mm)	30.77 (1.74)	30.63 (1.58)	30.60 (1.56)	0.6827
Inter molar width (mm)	51.83 (2.61)	51.02 (2.46)	51.64 (2.57)	0.0388
Canine depth (mm)	6.24 (1.21)	6.60 (1.40)	5.87 (1.11)	< 0.0001
Molar depth (mm)	27.10 (2.14)	27.20 (2.13)	26.31 (2.01)	0.0010
Canine W/D ratio	5.12 (1.16)	4.85 (1.10)	5.41 (1.09)	0.0003
Molar W/D ratio	1.92 (0.16)	1.89 (0.16)	1.97 (0.18)	0.0002

Table 4. Comparison of variables between male and female groups

Variables	Gender	Mean (SD)	Median	P-value
Inter canine width (mm)	Male	30.72 (1.72)	30.87	0.4079
	Female	30.64 (1.57)	30.69	
Inter molar width (mm)	Male	52.10 (2.79)	52.18	0.0130
	Female	51.17 (2.37)	51.03	
Canine depth (mm)	Male	6.30 (1.29)	6.31	0.7302
	Female	6.18 (1.26)	6.18	
Molar depth (mm)	Male	26.28 (2.14)	27.16	0.7641
	Female	26.77 (2.12)	26.97	
Canine W/D ratio	Male	5.08 (1.06)	4.94	0.7621
	Female	5.17 (1.13)	4.94	
Molar W/D ratio	Male	1.94 (0.18)	1.91	0.2529
	Female	1.92 (0.17)	1.91	

각 군의 평균과 표준 편차를 구하고 통계분석을 하였는데, 부정교합 각 군간의 치열궁의 크기에 대한 분석은 ANOVA의 F-test와 Scheffe의 다중비교법을 이용하였고, 남녀 간의 차이는 unpaired t-test에 의해 분석하였다. 또한 치열궁의 형태가 부정교합 군간, 남녀 간에 어떠한 빈도로 분포하는지에 대해서는 chi-square test를 이용하여 분석하였다.

연구 성적

각 부정교합군의 치열궁 크기는 견치간 폭경과 대구치간 폭경이 I급 부정교합에서 가장 컸고, 견치간 장경과 대구치간 장경이 II급 부정교합에서 가장 큰 값을 나타냈다. 견치간 폭경/장경비율과 대구치간 폭

경/장경비율이 III급 부정교합에서 가장 큰 값을 보였다 (Table 3).

각 부정교합군의 치열궁 크기의 차이를 Scheffe의 다중비교를 이용하여 유의수준 5%에서 분석한 결과에서 대구치간 폭경은 III급 부정교합이 II급 부정교합보다 유의성 있게 크게 나타났다. 견치간 장경은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 작게 나타났고, 대구치간 장경은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 작게 나타났다. 견치간 폭경/장경비율과 대구치간 폭경/장경비율은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 크게 나타났다 (Table 3).

남녀간의 치열궁 크기의 차이는 남자가 여자에 비해 대구치간 폭경에서만 유의성 있게 크게 나타났다

Table 5. Frequency distribution of arch forms in Class I, II, and III malocclusion groups

Malocclusion	Ovoid	Square	Tapered	P-value
Class I (N = 114)	36.84% (42)	44.74% (51)	18.42% (21)	0.0006
Class II (N = 119)	29.41% (35)	40.34% (48)	30.25% (36)	
Class III (N = 135)	37.04% (50)	54.07% (73)	8.89% (12)	
Total (N = 368)	34.51% (127)	46.74% (172)	18.75% (69)	

Table 6. Frequency distribution of arch forms between male and female groups

Gender	Ovoid	Square	Tapered	P-value
Male (N = 131)	31.30% (41)	50.38% (66)	18.32% (24)	0.5472
Female (N = 135)	36.29% (86)	44.73% (106)	18.99% (45)	
Total (N = 368)	34.51% (127)	46.74% (172)	18.75% (69)	

(P = 0.0130) (Table 4).

각 부정교합군의 치열궁 형태의 빈도를 분석한 결과, 부정교합간에서 유의한 차이를 보였다 (P = 0.0006). I 급과 III급 부정교합은 square, ovoid, tapered 형태의 순으로, II급 부정교합은 square, tapered, ovoid 형태의 순이었다 (Table 5).

치열궁 형태의 빈도를 분석한 결과에서 남녀 모두 square, ovoid, tapered 형태의 순으로 빈도가 높게 나타났다으며, 남녀 성별간의 유의한 차이는 없었다 (Table 6).

총괄 및 고안

치열궁 형태에 관한 대부분의 이전 연구는 치료를 받지 않은 정상교합자의 치열궁의 형태를 측정하였거나, 절단연이나 교두정을 지표로 이용하여 치열궁의 크기와 형태를 측정하였다. 이러한 방법은 치열궁의 인류학적인 형태를 연구하거나 인종이나 민족간의 치열궁 형태의 차이를 알아보는 데에는 적절한 방법이지는 하나, 부정교합을 치료하는 임상 교정학적인 관점에서 보거나 교정치료 후 교합의 안정성에서 볼 때는 유용한 연구결과는 아니라고 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 Angle I, II, III급 부정교합자에서 각 치아의 접촉점을 연결한 선에서 수선을 그어 가장 협측에 위치한 점을 브라켓 slot의 위치에 해당하는 점으로 정하고 이 점들을 측정하여 치열궁의 크기와 형

태를 분석하였다.

Braun등¹³은 Angle II급 부정교합의 하악 치열궁의 폭경과 장경이 I급 부정교합과 비교해서 작은 것은 하악 자체의 크기가 상대적으로 작기 때문이라고 하였고 III급 부정교합의 경우 폭경은 I급 부정교합에 비해 전방부에서는 작고 소구치에서부터는 크게 나타났고 장경은 작다고 하였는데 이는 전치부위에서의 증가된 입술의 압력 때문이라고 하였다. Nojima등¹⁴은 서양인과 일본인들의 정상 교합자와 I, II, III급 부정교합자의 치열궁형태에 관한 비교에서 II급 부정교합의 치열궁은 I급 부정교합에 비해 장경은 길고 폭경은 거의 차이가 없다고 하였다. 그리고 견치간 폭경/장경비율과 대구치간 폭경/장경비율은 III급 부정교합에서 가장 크게 나타났고 II급 부정교합이 가장 작게 나타났다고 보고하였다.

이번 연구에서도 Nojima등¹⁴의 연구와 유사한 결과를 보였다. I급 부정교합의 견치간 폭경과 대구치간 폭경은 II급, III급 부정교합보다는 컸고 견치간 장경과 대구치간 장경은 I급 부정교합이 II급 부정교합보다는 작고 III급 부정교합보다는 크게 나타났다 (Table 3). II급 부정교합의 경우 견치간 폭경과 대구치간 폭경이 I급 부정교합보다 작았으나, 장경은 I급 부정교합보다 크게 나타났다. 견치간 폭경/장경과 대구치간 폭경/장경 비율도 가장 작았다 (Table 3). 따라서 II급 부정교합이 I급과 III급 부정교합에 비해 협소한 치열궁 형태를 보임을 의미한

다. III급 부정교합은 대구치간 폭경이 II급 부정교합보다는 크게 나타났고 견치간 장경과 대구치간 장경이 I급과 II급 부정교합에 비하여 작았다. 견치간 폭경/장경과 대구치간 폭경/장경의 비율은 가장 큰 수치를 보였는데 I급과 II급 부정교합과 비교하면 장경에 비해 상대적으로 가장 큰 폭경을 보였다 (Table 3). 따라서 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 square한 치열궁 형태를 보임을 의미한다.

각 부정교합군의 치열궁 크기의 차이를 분석한 결과에서 대구치간 폭경은 III급 부정교합이 II급 부정교합보다 유의성 있게 크게 나타났다. 견치간 장경은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 작게 나타났고, 대구치간 장경은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 작게 나타났다. 견치간 폭경/장경비율과 대구치간 폭경/장경 비율은 III급 부정교합이 I급과 II급 부정교합에 비해 유의성 있게 크게 나타났다.

DeKock¹⁵에 의하면 남녀에서 치열궁 크기의 차이는 있으나 유의할만한 차이는 없다고 하였고, Katawa¹⁶등은 일본인 여자가 대구치간 폭경이 남자보다 작다고 하였다. 이번 연구에서도 대구치간 폭경에서만 남녀 성별간의 통계적인 차이가 나타났고 다른 수치에서는 남자가 여자보다 크게 나타났을 뿐 유의할만한 차이는 보이지 않았다 (Table 4).

치열궁 형태는 Chuck¹⁷에 의해 처음으로 tapered, ovoid, square 형태로 분류되었고, Felton¹⁸은 정상교합 증례 30명, I급 부정교합의 비발치 증례 30명, II급 부정교합의 비발치 증례 30명의 치열궁의 형태를 수학적으로 분석하여 17개의 교정 재료 회사에서 제작된 arch wire와 비교 분석하였는데, 각 군별로 특징적인 치열궁의 형태는 없었고 “Par”와 “VariSimplex”의 치열궁의 형태가 혼합된 모양이 전체의 50% 정도였고 나머지 50%는 다양한 치열궁의 형태를 보였다고 하였다. McLaughlin¹¹은 치열궁의 형태는 tapered, ovoid, square한 형태로 분류할 수 있다고 하였고. 이러한 세 가지 치열궁을 중첩시키면 견치간 폭경에서 약 6 mm 정도의 차이가 있었지만 대구치간 폭경은 비슷하다고 하였다. Germane¹⁹에 의하면 견치에서의 변화가 전치의 위치와 소구치, 대구치간의 폭경을 변화시킨다고 하였다.

Braun²⁰은 니켈-티타늄 arch wire와 실제 치열궁의 형태를 비교한 결과, 하악에서 arch wire의 견치간 폭경이 5.95 mm, 대구치간 폭경은 0.84 mm 더 크다

고 보고하였다. 치열궁의 증가된 폭경이 잘 유지되는지에 따라 치료 후의 안정성도 달라질 수 있고, 치열궁의 길이는 치아들의 근원심 폭경의 합에 의해 결정되므로 치열궁의 폭경이 증가하면 장경은 감소되고 이러한 현상은 입술의 지지에 영향을 주므로 얼굴의 심미성에도 영향을 끼친다고 하였다.

치료초기에 각 부정교합의 악궁형태나 크기에 대한 적절한 평가 없이 견치간 폭경이 더 크거나 작은 preformed arch wire를 사용할 경우, 교정치료 중에 불필요한 견치간 폭경의 증가 내지는 감소를 나타낼 수 있고 이에 따라 치료 후나 유지장치 제거후 견치간 폭경의 변화로 인하여 치료의 안정성에 큰 영향을 주고, 장경의 변화로 인한 입술의 위치변화로 안모의 심미적인 측면에도 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있다.^{18,21-23}

Nojima¹⁴에 의한 서양인과 일본인 부정교합의 치열궁 형태에 관한 비교 연구에 의하면, 서양인의 경우 I급과 II급 부정교합의 치열궁 형태는 tapered, ovoid, square 순으로 빈도로 높게 나타났고 tapered와 ovoid한 치열궁의 형태가 90% 이상이였다. III급 부정교합의 경우는 square, ovoid, tapered 순으로 빈도가 높게 나타났다. 일본인의 경우에는 I급과 III급 부정교합의 경우는 square, ovoid, tapered 순으로 빈도가 높게 나타났고, 이중 ovoid와 square한 형태가 전체의 90% 정도를 차지하였다. II급 부정교합인 경우에는 ovoid한 형태가 가장 많았고 square, tapered한 형태가 비슷하게 나타났다.

한국인에서는 I, II, III급 부정교합 모두에서 square한 치열궁형태가 가장 많은 빈도를 보였다 (Table 5). 특히 I급 부정교합에서는 square와 ovoid한 형태가 차지하는 비율이 80%가 넘었다. Felton¹⁸에 의하면 I급 부정교합과 II급 부정교합에서 치열궁의 형태 차이가 거의 없었다고 하였는데 한국인에서는 II급 부정교합인 경우에 tapered한 형태가 ovoid한 형태보다 더 많은 빈도를 보여 I급 부정교합과는 다른 양상을 보였다 (Table 5). III급 부정교합에서는 square와 ovoid한 치열궁 형태가 90%가 넘는 빈도를 보여 가장 두드러진 특징을 보였다 (Table 5). 이는 III급 부정교합에서 하악 전치들의 설측 경사에 의한 치성보상 결과로 하악 전방부의 치열궁의 형태가 편평하게 되어 square한 치열궁 형태가 많은 빈도로 나타난 것이라고 볼 수 있다. 남녀의 치열궁 형태는 모두 square, ovoid, tapered 의 순서로 나타났고 남녀간의 차이는 보이지 않았다 (Table 6).

본 연구에서는 한국인 부정교합자의 치료 전, 후의 치열궁 형태변화에 관한 결과를 얻지 못하였다. 장차 각 부정교합군의 치료 전, 후의 치열궁 형태변화에 관한 연구가 진행되면 임상적으로 매우 의의가 있을 것이라 생각된다.

결 론

한국인 부정교합자 368명 (I급 부정교합 114명, II급 부정교합 119명, III급 부정교합 135명) 의 하악 모형에서 치열궁의 크기를 측정하고, 임상 치관 협측면의 중심점을 연결하여 구성된 치열궁 형태의 빈도를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치열궁 크기에 있어서 I급과 II급 부정교합군 간에는 차이가 없었고 I급과 III급, II급과 III급 부정교합군 간에는 유의한 차이가 있었다.
2. 치열궁의 크기 측정항목에서는 대구치 폭경에서만 남녀 성별차이를 보였다.
3. 치열궁 형태의 분포는 I급과 III급 부정교합군에서는 square, ovoid, tapered 형태순이었고, II급 부정교합군은 square, tapered, ovoid 형태순이었다
4. 치열궁 형태의 빈도분포에 있어서 남녀간의 차이는 없었다.

이번 연구의 결과는 preformed arch wire를 자주 이용하는 현대의 임상교정 치과의사에게 교정치료 시 각 부정교합간의 치열궁의 형태 및 크기의 차이에 따른 적절한 arch wire를 선택에 많은 정보를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod 1981;80:349-65.
2. Boone GN. Arch wire designed for individual patients. Am J Orthod 1963;33:178-85.

3. 권용철, 정정욱, 권오원, 성재현. 정상교합자의 치열궁형태. 대치교정지 1989;19:95-106.
4. 조주환, 이기수. 정상교합의 치열궁 형태에 관한 연구. 대치교정지 1984;14:249-61.
5. 김상철. Preformed arch wire 제작을 위한 한국인 정상교합자의 치열궁 형태에 관한 연구. 대치교정지 1984;14:93-101.
6. 이영철, 박영철. Occulsogram을 이용한 정상교합자의 악궁형태에 관한 연구. 대치교정지 1987;17:279-87.
7. 손병화, 이정구, 김석현, 김형순. 한국인 6-17세 아동의 성장과 발육에 관한 준중단적 연구. 대치교정지 1996;26:225-39.
8. 손병화, 백형선. 치열궁의 성장 변화. 대치교정지 1998;28:17-27.
9. 남종현, 이기수. 한국인 정상교합자의 하악치열궁 형태에 관한 연구. 대치교정지 1996;26:535-64.
10. 이동근, 서정훈. 성인 III급 부정교합자의 악안면구조 및 치열궁 형태에 관한 연구. 대치교정지 1997;27:359-72.
11. McLaughlin RP, Bennett JC, Trevis HJ. Arch form consideration for stability and esthetics. Revista Espanola de Orthodontica 2000;29:46-63.
12. Andrew LF. Straight wire-The Concept and appliance. San Diego: LA Wells; 1989, p.33.
13. Braun S, Hnat WP, Fender DE, Legan HL. The form of the human dental arch. Angle Orthod 1998;68:29-36.
14. Nojima K, McLaughlin RP, Isshiki Y, Sinclair PM. A comparative study of Caucasian and Japanese mandibular clinical arch forms. Angle Orthod 2001;71:195-200.
15. DeKock WH. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. Am J Orthod 1972;62:56-66.
16. Kawata T, Nakagawa H, Kurida Y et al. Statistical and dynamical analysis of dental arch in adult human with normal occlusion. J Osaka Uni Dent Sch 1974;14:91-6.
17. Chuck GC. Ideal arch form. Angle Orthod 1934;4:312-27.
18. Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;92:478-83.
19. Germane N, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Revere JH Jr, Isaacson RJ. Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991;100:421-7.
20. Braun S, Hnat WP, Leschinsky R, Legan HL. An evaluation of the shape of some popular nickel titanium alloy preformed arch wires. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999;116:1-12.
21. Shapiro PA. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. Am J Orthod. 1974;66:58-70.
22. de la Cruz A, Sampson P, Little RM, Artun J, Shapiro PA. Long term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:518-30.
23. Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Van Stewart A, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. Angle Orthod 1998;68:53-60.

- ORIGINAL ARTICLE -

Size and forms of the mandibular dental arch in Korean malocclusion patients

Sung-Jun Lee, DDS,^a Seung-Hak Baek, DDS, MSD, PhD,^b
Sang-Cheol Kim, DDS, MSD, PhD,^c Yoon-Ah Kook, DDS, MSD, PhD^d

The purpose of this study was to clarify morphological differences among mandibular dental arch forms in Korean malocclusion patients. The sample in this study consisted of 114 Class I, 119 Class II, and 135 Class III malocclusion cases. The most facial portions of 13 proximal contact areas were digitized from photocopied images of the mandibular dental arches. Clinical bracket points were calculated for each tooth based on the data of the mandibular tooth thickness. Four linear and two proportional measurements were undertaken. The dental arches were classified into square, ovoid, and tapered forms to compare the frequency distributions. Our results suggested that there was no single arch form specific to any particular Angle classification or sex. It appeared to be the frequency of a particular arch form that varies among the Angle classifications. In comparison of arch measurements between male and female, there was no statistical difference except in the intermolar width. In comparison of arch size measurements among the different Angle classifications, there were statistically significant differences between Class I and Class III malocclusion groups and between Class II and Class III malocclusion groups. In comparison of frequency distribution of arch forms in Class I and III malocclusion groups, the square form demonstrated the highest distribution followed by the ovoid and tapered forms in that order. In the Class II malocclusion group, the square form showed the highest distribution, followed by the tapered and ovoid forms in that order. There was no statistical difference in the frequency distribution of arch forms between male and female groups.

Korean J Orthod 2005;35(1):15-22

※ **Key words:** Malocclusion, Dental arch form, Angle classification

^a Graduate Student, Graduate School of Clinical Dental Science, The Catholic University of Korea

^b Assistant Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

^c Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

^d Associate Professor, Department of Orthodontics, The Catholic University of Korea

Reprint requests: **Yoon-Ah Kook**

Department of Orthodontics, Graduate School of Clinical Dental Science, The Catholic University of Korea, 505, Banpo-Dong, Seocho-Gu, Seoul, Korea

kook2002@catholic.ac.kr

+82 2 590 1754

Received December 12, 2003; Last Revision May 20, 2004; Accepted May 28, 2004