

정상교합자의 치열궁 형태

경북대학교 치과대학 교정학교실

권용철 · 김정옥 · 권오원 · 성재현

I. 서 론

정상교합자의 치열궁 크기 및 형태를 이해하고 상하악의 교합상태를 파악하는 것이 성공적인 교정치료에 매우 중요하므로 치열궁의 형태에 관하여 많은 연구가 있어 왔다. 치열궁의 형태가 너무나 다양하여 아무런 일관성이 없다는 의견과 대표적인 기하학적곡선이 존재한다는 의견이 상충되어 왔는데 단순히 U형, V형, O형, 말굽형, 구면형 등 악궁의 형태학적 특성에 관한 연구¹⁻⁶⁾나 좀더 과학적인 방법인 수학적 함수식을 이용한 원⁷⁻¹⁰⁾, 포물선^{11,12)}, 타원¹³⁾, 현수선¹⁴⁾, 입방포물선⁵⁾ 및 cubic spline 함수¹⁵⁾ 등의 연구로 나눌 수 있으며 최근에는 computer graphics를 이용해서 치열궁의 형태를 추적하여 지수함수의 곡선¹⁷⁾, 다항등식에 의한 곡선¹⁸⁾ 등 치열궁을 수학적으로 정확하게 파악할 수 있게 되었다.

Angle¹⁹⁾은 정상교합자의 치아는 형태와 위치에 있어 조화를 이루는 선상에 위치한다고 하였으며 Bonwill²⁰⁾, Hawley⁹⁾와 William⁹⁾은 6전치의 폭경의 합을 반지름으로 하는 원호상에 6전치가 위치하며 소구치와 대구치는 견치 후방의 직선에 위치한다고 하였으며 이 방법에 의해 Chuck⁷⁾와 Boone²¹⁾은 arch wire를 제작시 임상적인 활용방법을 제시하였다. Lasher²²⁾는 전치부위는 반원상에, 소구치 및 대구치 부위는 일직선상에 위치한다고 보고하였으며 Sved⁶⁾는 치열궁이 교합에 의해 결정되고 치아는 구면상에 배열되며 전치부는 반원상에 구치부는 직선상에

위치한다고 하였다.

Stanton⁵⁾은 후방치군의 협측교두와 절치의 절단면은 부드러운 곡선을 이루며 치열궁의 후반부는 직선이 아니라 타원형이나 포물선과 유사한 곡선이라고 하였으며 Izard¹¹⁾는 치열궁의 형태가 70%는 타원, 20%는 포물선, 5%는 u자형 또는 장방형이라고 주장하였다. Mills²³⁾와 Hamilton²⁴⁾은 포물선식을 이용하여 치열궁폭경과 고경으로 arch length를 예측하는 방법을 제시하였고 Currier¹¹⁾는 치열궁을 외측치열궁선, 중간치열궁선, 내측치열궁선으로 나누고 외측치열궁선이 타원형에 가깝다고 보고하였으며 Pepe¹⁷⁾와 Lavelle¹²⁾은 scale와 axis를 쉽게 정할 수 있다고 한 수학적인 장점때문에 치열궁이 포물선식에 더 적합하다고 하였으며 Hechter²⁵⁾는 포물선식이 사용하기 간편하며 타곡선식과의 비교에서도 적합도가 높다고 하였으며 Engel¹⁴⁾은 현수선식으로 기성 arch wire의 몇가지 형태를 제시하였다.

또한 최근에는 lingual orthodontics의 개발에 따라 설측 치열궁 형태에 많은 관심이 모아지고 있으나 그 형태가 순협측 치열궁과는 달리 치아의 해부학적 형태에 따라 많은 변곡점이 있는 복잡한 모양을 그리게 되어 Fujita^{26,27)}는 이 형태를 전치부와 구치부로 나누고 이를 Mushroom형이라고 칭하여 전치부는 상하악 모두 대략 반원형이며 측절치와 견치간에 강한 offset bend를 주어야 한다고 하였으나 설측치열궁의 구조상의 특성을 구체화, 객관화하지 못하고 있다.

국내의 연구로는 구²⁸⁾, 서²⁹⁾, 정³⁰⁾, 이³¹⁾에 의

한 선계측적 연구가 보고되어 왔으며 치열궁의 형태에 관한 연구도 협측치열궁은 조³²⁾, 김³³⁾, 이³⁴⁾에 의하여 설측치열궁은 전³⁵⁾에 의하여 보고되었으나 대부분이 단순하게 교합면상의 어떤 점 예를 들면 교두정이나 최외방점 등을 기준으로 작성되었으므로 저자는 임상적 측면에서 치열궁 형태를 규명하기 위하여 bracket level 에서의 협측 및 설측 치열궁 형태를 computer graphics로 그려내고 또한 이치열궁 형태의 포물선식과 선계측치를 구함으로써 교정치료시 이상적인 arch wire 제작에 도움을 줄 수 있는 기준을 마련하고자 함에 있다.

II. 재료 및 방법

재 료

본 연구의 대상으로는 전신발육 상태 및 치열의 배열상태가 Andrew³⁶⁾의 정상교합 조건에 비교적 적합하는 정상교합자 63명(남 : 37명, 여 : 26명)을 대상으로 하였으며 이들의 나이는 17~24세였으며 이중 보철 및 교정 치료나 치아 우식증 치료를 받은자나 마모 및 교모가 치아 배열에 영향을 미쳤다고 판단되는 자는 제외하였다.

방 법

치열궁 형태에 관한 연구방법에는 모형상에서 직접 계측하거나 혹은 모형을 복사, 촬영하여 얻은 상에서 계측점을 부여하여 계측하는 방법이 주로 사용되어 왔으나 본 연구에서는 좀 더 정확하고 임상적 가치가 있는 실제 arch wire가 위치하는 bracket level 에서 치열궁 형태를 얻기 위하여 개개인의 모형을 제작하고 제작된 모형상에서 bracket의 위치를 전치부 4.0mm를 기준으로 일직선으로 표시하고 이 부위까지 모형삭제기를 이용하여 제작하였다. 삭제된 모형의 치아의 교합면 부위를 도색하여 이를 복제하였다(Fig. 1). 이 복제된 치열궁에 계측점을 협면 및 설면에 설정하고 digitizing 하여 NEC 9801 V-M computer에 입력하고 각 계측점에

bracket 두께 1mm를 추가하여 출력, 분석하였다.

계측점 및 계측항목 설정

계측에 이용된 치아의 수는 협측치열궁의 경우 한쪽 제2대구치에서 대칭측의 제2대구치까지로 하였으나 설측치열궁의 경우 제1대구치까지로 하였다. 협측치열궁의 경우 절치에서 제1소구치까지는 각각 1개씩의 최외방점을 설정하였고 제1대구치에서는 근심 및 원심면에 2개의 최외방점을 잡고 또 소구치부위의 최외방점을 연결하는 선이 제1대구치의 근심면과 만나는 점을 1개 추가해서 Bayonet bend의 양을 나타내기로 하였다. 제2대구치에서는 협측형태가 이어지는 계측점을 포함하여 역시 근심 및 원심면에 최외방점을 설정하였으나 하악에서는 협측 형태가 이어지는 점은 제외하였다(Fig. 2). 설측치열궁의 경우 절치, 전치, 제2소구치는 각각 1개의 설측 최외방점을 설정하였고 제1소구치와 제1대구치 부위는 offset 및 inset 부위를 특징적으로 표시하기 위해 부가적인 계측점을 부여하였다.

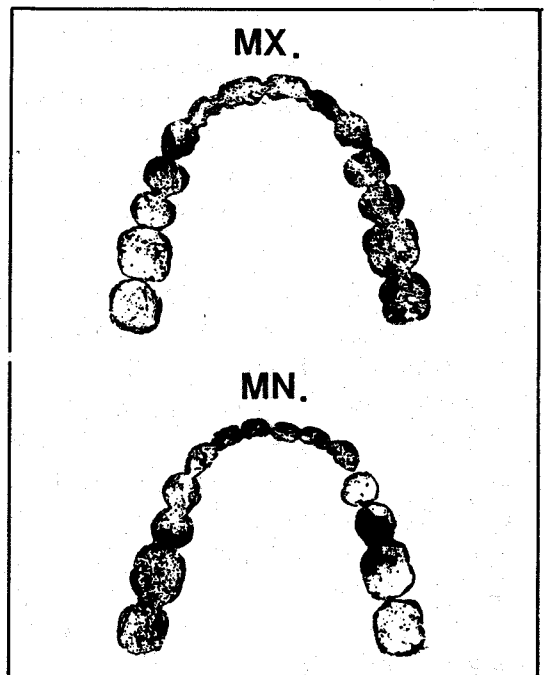


Fig. 1. Painting duplication of model.

기준으로는 상악인 경우 제2대구치의 계측점 3, 22를 연결한 선을 X축으로 하고 양 중절치의 중점에서 이 X축에 대해 수직선을 내린 선을 Y축으로 하였다. 하악인 경우 제1, 제2대구치의 접점인 계측점 3, 24를 연결한 선을 X축으로 하고 양 중절치의 중점에서 이 X축에 대해 수직선을 내린 선을 Y축으로 정하였다. 이상의 42개 계측점을 X축을 평행이동시킨 가운데 Digitizer에 의해 NEC 9801 V-M computer에 X-Y 좌표로 입력시켰다(Fig. 4).

먼저 치열궁의 크기를 알기 위하여 다음의 항목들을 선택하였다(Fig. 5).

1. Bicanine height : 양 견치의 최외방점을 연결한 선으로부터 중절치간의 중간점까지의 수직거리
2. Bicanine width : 견치의 최외방점에서 반대쪽 견치의 최외방점까지의 거리
3. Bipremolar height : 양 제2소구치의 최외방점을 연결한 선으로부터 중절치간의 중간점까지의 수직거리

4. Bipremolar width : 제2소구치의 최외방점에서 반대쪽 제2소구치의 최외방점까지의 거리

5. Bimolar height : 양 제1대구치의 근협측 최외방점을 연결한 선으로부터 중절치간의 중간점까지의 수직거리

6. Bimolar width : 양 제1대구치의 근협측 최외방점에서 반대쪽 제1대구치의 근협측 최외방점까지의 거리

치열궁선은 설정된 계측점에 따라 각 계측점들의 고유번호를 연결한 것으로서 협측치열궁은 상악인 경우 1에서 24까지를, 하악인 경우 1에서 23까지를 연결하였으며 실측치열궁은 상악인

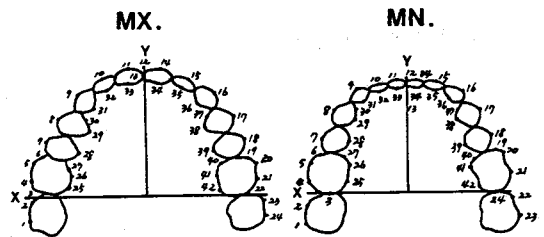


Fig. 4. The 42 digitizing landmarks.

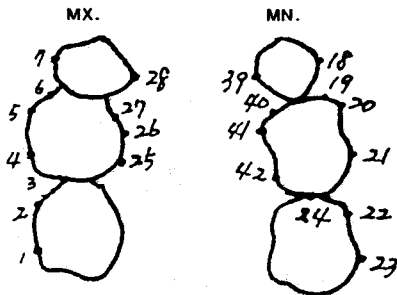


Fig. 2. Landmarks of Buccal arch form.

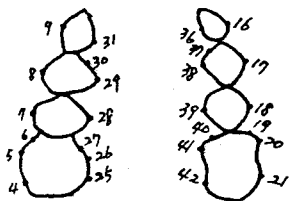


Fig. 3. Landmarks of Lingual arch form.

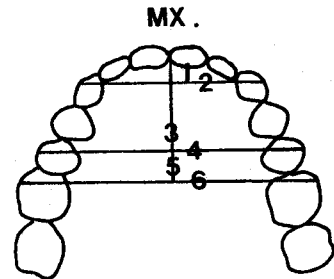


Fig. 5. The Linear measurements.

- 1 : BICANINE HEIGHT
- 2 : BICANINE WIDTH
- 3 : BIPREMOLAR HEIGHT
- 4 : BIPREMOLAR WIDTH
- 5 : BIMOLAR HEIGHT
- 6 : BIMOLAR WIDTH

모두 25에서 42까지를 연결하였다(Fig. 4).

이상에서 얻어진 자료에서 먼저 치열궁 크기를 나타내는 계측항목에 대한 평균 및 표준편차를 구하고 모든 사람의 개개 치열궁 형태를 남녀별 및 종합하여 computer graphic으로 그리고 이들을 대표할 수 있는 평균 치열궁 형태를 구하였다. 또한 치열궁 형태를 설명할 수 있는 회귀곡선인 포물선식 $Y=AX^2+BX+C$ 에 적합한 상수를 구하고 이때 결정계수(R^2)를 산출하였는데 이 결정 계수(R^2)는 산출된 회귀곡선으로 설명되는 분산을 의미하므로 치열궁선이 포물선식에 적합되는 정도를 표현하고 있다.

III. 성 적

1. Bicanine width, Bipremolar width, Bimolar width에서 남자가 여자보다 더 크게 나타났다(Table 1).

2. NEC 9801 V-M computer를 이용한 graphic 입력을 분석하여 협설측 치열궁 형태를 구하였다(Fig. 6~17).

3. 협측 및 설측 치열궁 형태를 나타내는 포물선식의 상수와 결정계수를 Table 1~3에 도시하였다.

Table 1. The linear measurements

Item		Male		Female		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Canine width	Mx.	38.82	1.26	37.57	1.29	3.84**
	Mn.	30.13	0.95	29.40	1.17	2.73**
Canine height	Mx.	6.39	0.95	6.10	0.88	1.25
	Mn.	2.88	1.11	3.18	0.95	1.12
Premolar width	Mx.	53.91	2.20	52.38	1.82	2.91**
	Mn.	47.02	2.06	45.67	1.93	2.63**
Premolar height	Mx.	26.79	1.31	26.30	1.14	1.34
	Mn.	22.25	1.24	22.56	1.25	0.51
Molar width	Mx.	59.40	2.44	57.64	2.20	2.94**
	Mn.	53.70	2.59	51.95	2.63	2.64**
Molar height	Mx.	26.79	1.31	26.30	1.14	1.53
	Mn.	22.25	1.24	22.56	1.25	0.85

** p < 0.01

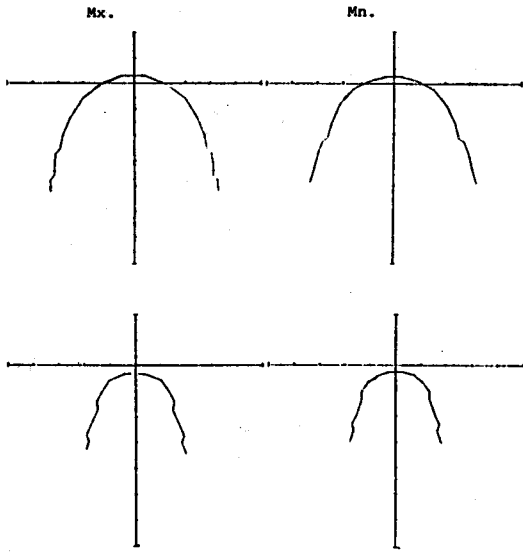


Fig. 6. The mean curves drawing by GRAPH-TEC PLOTTER for dental arch (Male).

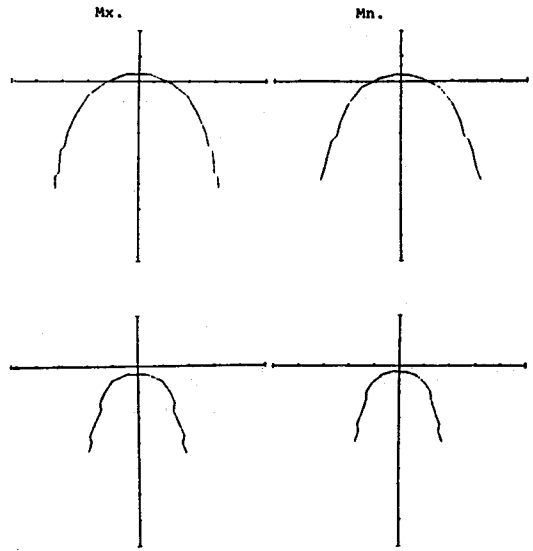


Fig. 7. The mean curves drawing by GRAPH-TEC PLOTTER for dental arch (Female).

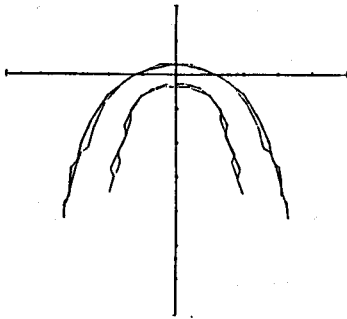


Fig. 8. The mean arch form (Male).

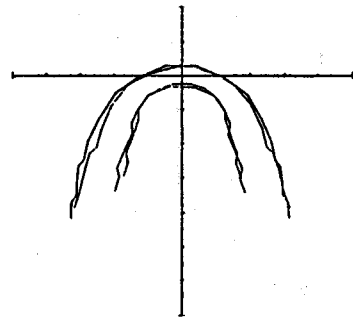


Fig. 9. The mean arch form (Female).

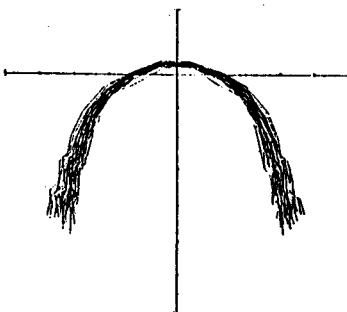


Fig. 10. The curves drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the upper dental arch (Buccal).

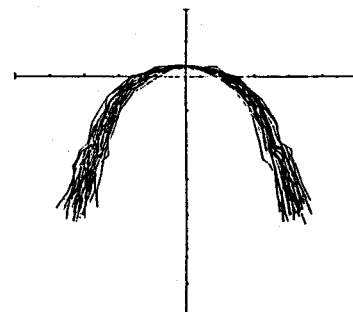


Fig. 11. The curves drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the lower dental arch (Lingual).

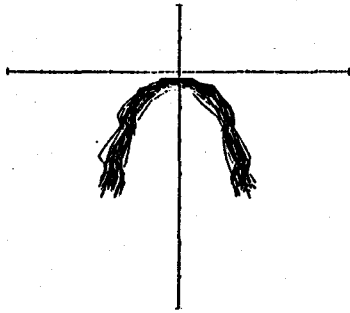


Fig. 12. The curves drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the upper dental arch (Lingual).

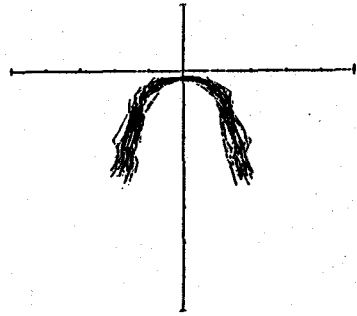


Fig. 13. The curves drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the lower dental arch (Lingual).

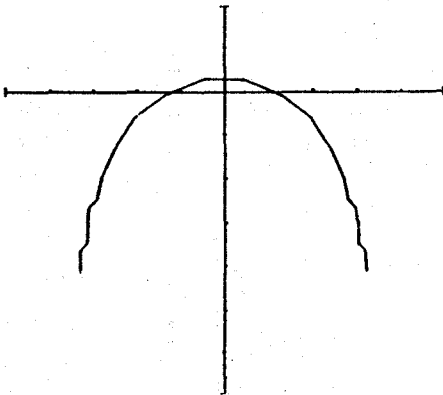


Fig. 14. The mean curve drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the upper dental arch (Buccal).

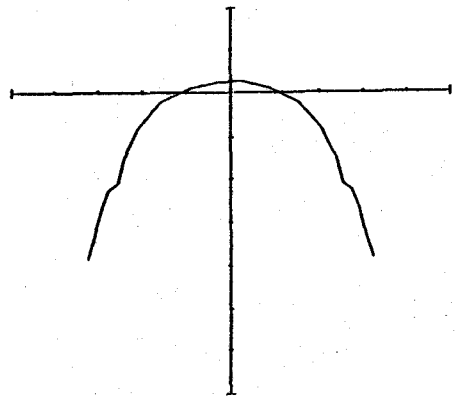


Fig. 15. The mean curve drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the lower dental arch (Buccal).

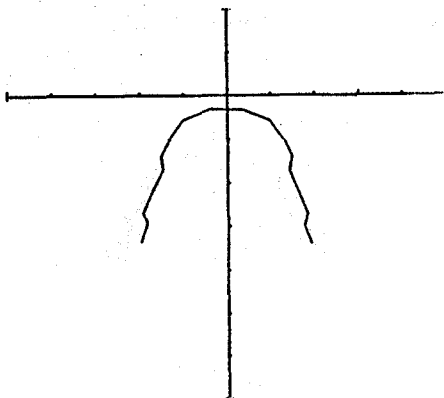


Fig. 16. The mean curve drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the upper dental arch (Lingual).

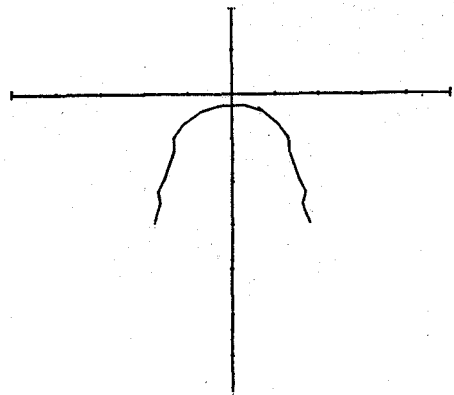


Fig. 17. The mean curve drawing by GRAPHTEC PLOTTER for the lower dental arch (Lingual).

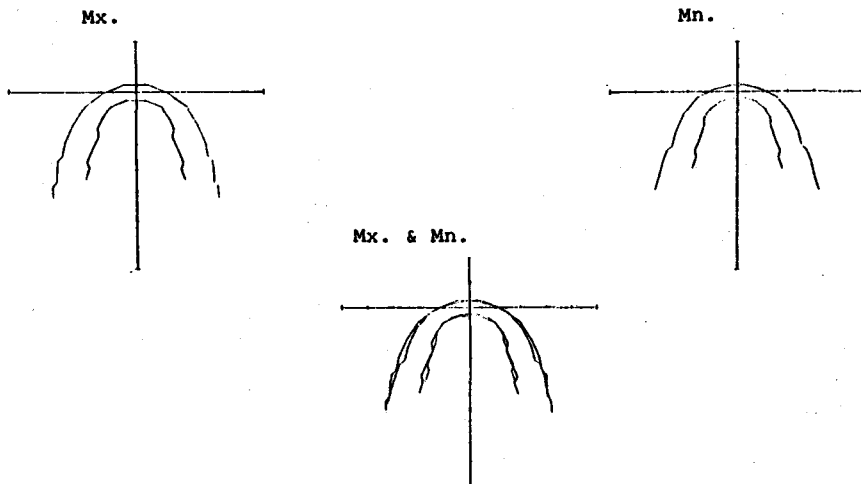


Fig. 18. Ideal dental arch form and coordination.

Table 2. The parabolic equations and R-square of Male and Female

		Male	Female
Buccal	Mx.	$Y = -0.03941X^2 + 6.78298$ $R^2 = 0.94682$	$Y = -0.04172X^2 + 6.88328$ $R^2 = 0.90043$
	Mn.	$Y = -0.03794X^2 + 5.27908$ $R^2 = 0.97872$	$Y = -0.03181X^2$ $R^2 = 0.84542$
Lingual	Mx.	$Y = -0.03358X^2 - 9.34461$ $R^2 = 0.33714$	$Y = -0.379X^2 - 8.31216$ $R^2 = 0.37424$
	Mn.	$Y = -0.05649X^2$ $R^2 = 0.63936$	$Y = -0.06008X^2$ $R^2 = 0.64575$

Table 3. The mean parabolic equations and R-square

Buccal	Mx.	$Y = -0.04066X^2 + 6.90713$	$R^2 = 0.93114$
	Mn.	$Y = -0.03636X^2 + 4.18702$	$R^2 = 0.94978$
Lingual	Mx.	$Y = -0.03572X^2 - 8.82064$	$R^2 = 0.35552$
	Mn.	$Y = -0.05829X^2$	$R^2 = 0.64321$

IV. 고 찰

치열궁 형태에 관한 연구는 초기에는 단순히 기하학적 특성의 설명만으로 제한된 경우와 좀 더 과학적인 방법으로 수학적 함수식을 이용한 경우로 나눌 수 있으며 또한 모형을 계측하기 위한 계측점으로써 최외방협측점, 교두점, 중심점, 설측치경부점 등을 설정하였는데 일반적으로 치아의 최외방협측점을 잡아서 치열궁의 형태를 구하였다. 이러한 연구는 실제로 임상에서 preformed arch wire 제작시 지침은 되지만 실제 bracket level에서의 치열궁 형태가 아니므로 임상적으로 적용하기가 어려울 것으로 사료되므로 본 연구에서는 bracket level에서 임상적인 의의를 얻고자 모형을 bracket level에서 삭제하고 삭제된 모형을 복제하여 계측점을 협면 및 설면에 설정한후 Graphtec NP 3200 plotter를 사용한 NEC 9801 V-M computer로 협측 및 설측의 치열궁 형태를 도시하고 이에 대한 포물선식을 구하였다.

치열궁의 크기를 나타내는 항목에서는 대체로 서양인에 비해서 크게 나타났으며 또한 남녀간의 비교에서도 Bicanine width, Bipremolar width, Bimolar width에서 남자가 여자에 비해 크게 나타났는데 이것은 이³⁴⁾의 보고와도 일치하지만 본 연구에서는 bracket의 두께를 부가한 측정치를 계측하였고 또한 계측항목에 대한 계측점이 다르기 때문에 정확한 비교는 어렵다고 사료된다.

협측치열궁선에 관한 연구에서 Scott⁴⁾, Burdi와 Lillie³⁷⁾, Engel¹⁴⁾은 현수선식으로 Brader¹³⁾는 타원형식으로 Mills²³⁾, Hamilton²⁴⁾, Lavelle¹²⁾와 Hechter²⁵⁾는 포물선식으로 치열궁 형태를 설명하였으며 이외에도 다항식을 기본으로 한 Lu³⁸⁾와 Pepe¹⁷⁾의 연구가 있고 Begole³⁹⁾은 cubic spline으로, Biggerstaff¹⁸⁾는 quadric equation으로, Sampson¹⁶⁾은 conic section 식으로 치열궁의 형태를 설명하려는 시도가 계속되어 왔다. 특히 포물선식의 경우 사용하기가 간편하고 타곡선식에 비해 적합도가 높다고 하였으므로 본 연구에서도 치열궁이 포물선식에

적합되는 정도를 연구하였는데 협측치열궁의 경우 상악에서는 93%, 하악에서는 94%로서 비교적 높은 적합도를 나타내었는데 본 연구와 유사한 조³²⁾의 보고에서는 상악인 경우 94%, 하악인 경우 95%로서 이보다는 다소 낮게 나타났다. 또한 상악의 치열궁선보다는 하악의 치열궁선이 포물선식에 더욱 적합되는 것으로 나타났는데 이것은 하악치아가 상악치아보다 더 균일하게 배열되었기 때문에 상악보다 하악에서 다항식에 더 적합도가 높다고 한 Pepe¹⁷⁾의 연구와 일치하였다.

본 연구에서 얻은 협측치열궁선은 실제로 bracket이 부착되는 위치 및 두께를 고려하여 측정하였으므로 이상적인 arch wire의 제작시 template 기능을 할 수 있으리라 사료된다. 상하악 모두에서 전치부에 smooth arc를 그렸는데 이것은 전치부에서 2개의 계측점을 잡았으면 lateral inset 및 canine eminence를 나타내는데 효과적이었으리라 생각된다.

본 연구에서 얻은 협측치열궁 형태를 이상적인 arch wire의 template로서 실제로 임상에서 사용하고 있는 George-Boone chart와 비교 중첩시켜 보았을 때 상하악 모두에서 치열궁선의 폭경이 크게 나타났으며 또한 UNITEK회사에서 시판되는 orthoform arch symmetry chart와 비교하여 보았을 때 상하악 모두에서 약간 크게 나타났으나 대체로 그 형태는 근접하였다 (Fig. 19-20). 하악의 치열궁선을 Ricketts⁴⁰⁾에 의한 치열궁 형태에 비교하여 보았을 때 ovoid form에 가장 근접하게 나타났으며 또한 Tweed의 개개 치열궁 표시법에 근거한 치열궁 형태와 본 연구에서 얻은 치열궁 형태를 비교하여 보았을 때 본 연구에서의 치열궁이 조금 크게 나타났다 (Fig. 21-22).

위와 같이 순협측 치열궁에 관한 연구는 다양하게 논의되어 왔지만 설측 치열궁 형태에 관하여서는 아직도 뚜렷한 연구 결과가 보고된 바가 없다. 이것은 설측치열궁 형태가 치아의 해부학적 특성때문에 많은 변곡점을 가지게 되어 그 형태를 하나의 함수식으로 표현하기는 어려운 점이 많기 때문이다. Fujita^{26,27)}는 설측치열궁도 상하악 형태의 차이가 없으며 단지 상악이 좀 더

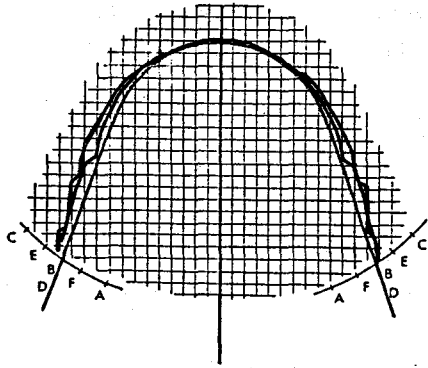


Fig. 19. Jeorge-Boone chart.

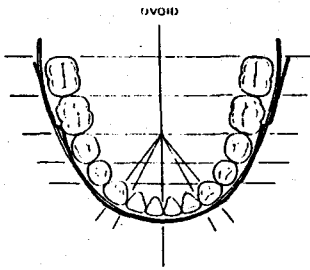


Fig. 21. Ricketts arch form.

특징적이고 클 뿐이라고 주장했으며 또한 그는 전치부, 구치부로 나누어 생각하여 전치부는 상하악 모두 반원형이며 측절치와 견치간에 강한 offset bend를 주어야 하였으나 오히려 본 연구 결과에서는 견치와 제1소구치간에 offset bend가 있어야 하는 것으로 나타났다. 또한 Kelly⁴¹⁾는 설측치열궁이 많은 변곡점을 갖기 때문에 요구되는 많은 offset bend를 피하기 위해 pyramid 모양의 견치 bracket을 개발하여 실험하였으나 쉽게 탈락이 되어 이를 포기하였다. 본 연구에서 협측치열궁선인 경우 포물선식에 대한 적합도가 상악에서는 93%, 하악에서는 94%로서 비교적 높게 나타났지만 설측 치열궁선인 경우 상악에서는 35%, 하악에서는 64%로서 현저하게 낮게 나타났다. 따라서 향후에는 보다 정확하게 설측치열궁선의 함수식을 구하기 위해서는 그 형태를 분할해서 연구하여야만 많은 변곡점들을 처리할 수 있다고 생각되므로 설

ORTHOFORM ARCHSYMMETRY CHART

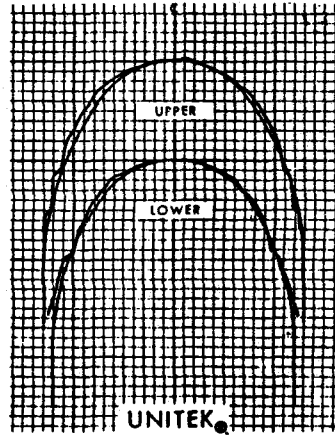
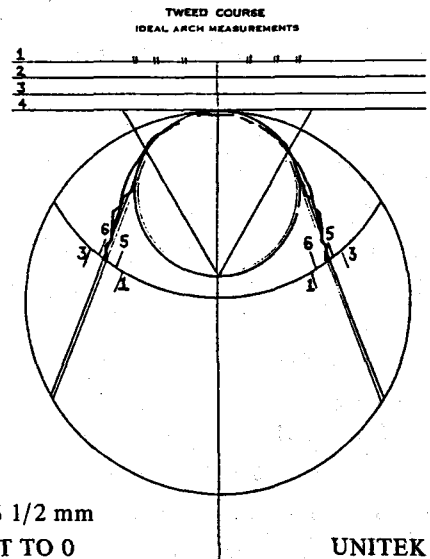


Fig. 20. Orthoform archsymmetry chart.



- 1 = In 6 1/2 mm
- 2 = OUT TO 0
- 3 = OUT 4 mm
- 4 = In TO 0
- 5 = OUT 1 mm
- 6 = In 4 1/2 mm

Fig. 22. Tweed arch form.

측치열궁을 6전치부와 구치부로 혹은 전치부, 소구치부, 대구치부 등으로 나누어 연구하는 것이 필요하다고 사료된다.

V. 요 약

이 연구는 bracket이 붙여지는 위치에서의 이상적인 협측 및 설측 치열궁 형태를 그려내기 위하여 17~26세까지의 정상교합자 63명의 상하악 모형을 채득하여 계측점과 설정, 통제처리하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

치열궁 형태를 나타내는 선계측 항목에서 Bicanine width, Bipremolar width, Bimolar width에서 남자가 여자보다 더 크게 나타났다.

NEC 9801 V-M computer를 이용한 graphic 입력을 분석하여 협설측 치열궁 형태를 구하였다.

협측 및 설측 치열궁 형태를 나타내는 포물선식의 상수와 결정계수를 구하였다.

REFERENCES

- Izard, G.: New method for the determination of the normal arch by the function of the face, *Int. J. Orthod.* 13:582-595, 1927.
- 우상민: 한국인 성인치열궁의 형태학적 연구, *대치보철지*, 8: 30-36, 1968.
- 김성일: 한국인의 교합과 상악치열궁에 관한 형태학적 연구, *대치보철지*, 9: 9-15, 1969.
- Scott, J.H.: The shape of the dental arches, *J.D. Res.*, 36:996-1003, 1957.
- Stanton, F.L.: Arch predetermination and a method of relating the predetermined arch to the malocclusion to show the minimum tooth movement, *Int. J. Orthod.*, 8:757-778, 1922.
- Sved, a.: The application of engineering methods to orthodontics, *Am. J. Orthod.*, 38:399-421, 1952.
- Chuck, G.C.: Ideal arch form, *Angle Orthod.*, 4:321-327, 1934.
- Hawley, C.A.: Determination of the normal arch and its application to orthodontia, *Dental Cosmos*, 47:541-552, 1905.
- Williams, P.N.: Determining the shape of the normal arch, *Dental Cosmos*, 59:695-708, 1917.
- Robnett, J.H.: Segment concept in arch pattern design, *Am. J. Orthod.*, 77:355-367, 1980.
- Currier, J.H.: A computerized geometric analysis of human dental arch form, *Am. J. Orthod.*, 56:164-179, 1969.
- Lavelle, C.L.B.: The shape of the dental arch, *Am. J. Orthod.*, 67:176-184, 1975.
- Brader, A.C.: Dental arch form related with intraoral forces; PR=C, *Am. J. Orthod.*, 61:541-561, 1972.
- Engel, G.A.: Preformed arch wires: Reliability of Fit, *Am. J. Orthod.*, 76:497-504, 1979.
- Robnett, J.H.: Segment concept in pattern design, *Am. J. Orthod.*, 77:355-367, 1980.
- Sampson, P.D.: Dental arch shape; A statistical analysis using conic sections, *Am. J. Orthod.*, 79:535-548, 1981.
- Pepe, S.H.: Polynomial and catenary curve fits to human dental arches, *J. Dent. Res.*, 54:1124-1132, 1975.
- Biggerstaff, R.H.: Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation, *J. Dent. Res.*, 51:5-15, 1972.
- Angle, E.H.: *Treatment of the teeth*, 7 ed., Philadelphia, 1907.
- Bonwill, W.G.A.: Geometrical and mechanical laws of articulation, *Tr. Odont. Soc. Penn.*, 119-133, 1884.
- Boone, G.N.: Archwires assigned for individual patients, *Angle Orthod.*, 33:178-185, 1953.
- Lasher, M.C.: A consideration of the principles of mechanical arches as applied to the dental arch, *Angle Orthod.*, 4:248-268,

- 1934.
23. Mills, L.F.: Arch width, arch length, and tooth size in young males, *Angle Orthod.*, 34:124-129, 1964.
 24. Hamilton, P.M.: Epidemiological studies of malalignment, a method for computing dental arch circumference, *Angle Orthod.*, 35:244-248, 1965.
 25. Hechter, F.J.: Symmetry and dental arch form of orthodontically treated patient, *J. Canad. Dent. Assn.*, 4:173-184, 1978.
 26. Fujita, K.: New orthodontic treatment with ligual bracket mushroom arch wire appliance, *Am. J. Orthod.*, 76:657-675, 1979.
 27. Fujita, K.: Multilingual bracket and Mushroom arch wire technique, *Am. J. Orthod.*, 82:120-140, 1982.
 28. 구옥경 : 한국인 치아의 근원심 폭경 및 치열궁에 관한 통계학적 연구, *최신의학*, 12 : 1-7, 1969.
 29. 서정훈 : 한국인의 치열궁과 치아의 크기에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 10 : 155-158, 1972.
 30. 정하익 : 한국인 성인의 정상 치열궁 형태에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 3 : 7-13, 1972.
 31. 이원철 : 교정 치료후의 변화에 관한 상악치열궁의 모형분석에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 4 : 41-48, 1974.
 32. 조주환.이기수 : 정상교합의 치열궁 형태에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 14(2) : 249-261, 1984.
 33. 김상철 : Preformed arch wire 제작을 위한 한국인 정상교합자의 치열궁 형태에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 14 : 93-101, 1984.
 34. 이영철.박영철 : Occlusogram을 이용한 정상교합자의 악궁형태에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 17 : 279-287, 1987.
 35. 전경민.남동석 : 정상교합자의 치열궁설측 형태에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 15(2) : 303-311, 1985.
 36. Andrew, L.F.: The six keys to normal occlusion, *Am. J. Orthod.*, 62:297-309, 1972.
 37. Burdi, A.R. and Lillie, J.H.: A catenary analysis of the maxillary dental arch during human embryogenesis, *J. Dent. Res.*, 54: 13-28, 1966.
 38. Lu, K.H.: An orthodontal analysis of the form, symmetry and asymmetry of the dental arch, *Archs. Oral Biol.*, 11:1057-1069, 1966
 39. Begole, E.A.: Application of the cubic spline function in the description of dental arch form, *J. Dent. Res.*, 59:1549-1556, 1980.
 40. Ricketts, R.M.: *Bioprogressive therapy*, 1st ed., Mosby, 1979, p. 318.
 41. Kelly, U.M.: *Jco/Interviews*, J.C.O., 461-476, 1982.

– ABSTRACT –

THE DENTAL ARCH FORM IN NORMAL OCCLUSION*

Yong-Chul Kwon, Jung-Ok Sung, Oh-Won Kwon, Jae-Hyun Sung

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University

This study was designed to investigate dental arch shapes buccally and lingually at Bracket Level of Koreans.

This involved studying 63 individuals (37 males, 26 females) with normal occlusion ranging in age from 17 to 24 years old.

The landmarks were digitized and measurements and statistical analysis were performed by NEC 9801 V-M computer.

The Results were as Follows:

Bicanine width, Bipremolar width and Bimolar width were larger in males than in females.

Buccal and lingual arch form and coordination form were obtained by NEC 9801 V-M computer.

The parabolic equations which represents buccal and lingual arch form were obtained.

* A thesis submitted to the Council of the Graduate School of Kyungpook National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Dental Science in June 1988.