

## 정상 교합자의 치관 경사도에 관한 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

정돈영 · 손병화 · 박영철

### I. 서 론

치과 교정학에 지대한 공헌을 한 Dr. Angle은 부정교합의 분류<sup>1)</sup>뿐만 아니라 교정 장치에서도 빛나는 업적을 이룩하여 현재까지도 널리 쓰이는 edge-wise mechanism의 효시가 되었다.<sup>20)</sup>

1887년 Dr. Angle은 round labial arch로 협소한 악궁을 확장시켜 치아 밑집을 치료할 수 있는 E-Arch를 개발한 이래로 이를 더욱 보완한 Pin & Tube appliance로 치아의 tipping movement가 아닌 bodily movement를 최초로 시도 하였으며<sup>42)</sup>; 1915년에는 Ribbon arch appliance가 소개 되었고, 1920년대에 가서는 Angle의 여러가지 edgewise bracket들이 개발되었다.<sup>10, 11, 19, 30, 45)</sup>

교정 장치의 발달은 arch wire의 발달과 함께 그 force를 치아에 전달해 주는 bracket의 발달로 이루어진다.

초기의 original edgewise bracket (022"×028")에서 arch wire의 tying을 쉽게 하기 위하여 wing이 생겨났으며, 1950년 Lewis<sup>27)</sup>는 치아의 rotation control을 위해 rotating wing이 달린 bracket을 개발하였고, 1952년 Swain<sup>41)</sup>에 의해 siamese twin bracket으로 발전되어 치아의 rotation control이 더 용이하게 되었다. 1953년 Steiner<sup>39)</sup>는 Lewis bracket을 발전시켜 flexible rotation arm을 갖는 bracket을 소개하였고, 1964년 Broussard<sup>44)</sup>는 vertical slot을 갖는 Broussard bracket, vertical tube를 갖는 Burstone bracket<sup>45)</sup>등 수 많은 bracket들이 발달되어 왔다.

치아 이동에 대하여 Angle은 1st, 2nd, 3rd or-

der movement 등이 있다고 언급하고<sup>11)</sup>, Angle의 시대에서도 이 3방향의 이동을 시도하였으며 arch wire bending을 줄이기 위해 band에 bracket의 위치를 바꾸어 줄 것을 권장하였다.<sup>42)</sup>

이외에도 Steiner<sup>38)</sup>, Tweed<sup>43)</sup>, Holdaway<sup>41)</sup> 등이 bracket의 2nd order tipping에 대해 연구하였으며, Lee<sup>26)</sup>, Jarabak and Fizzell<sup>29)</sup>은 torqued bracket의 사용을 추천하였다.

1976년 Ricketts<sup>19, 20)</sup>는 1st order, 2nd order, 3rd order movement가 모두 bracket에 의해 이루어질 수 있는 Triple control bioprogressive therapy를 연구하였고, Andrew는 1972년 Six key to normal occlusion<sup>1)</sup>을 기초로 straight-wire appliance(이하 S. W. A.)를 개발하였으며<sup>2, 3)</sup>; Roth<sup>35)</sup>, Magness<sup>28)</sup>, Dellinger<sup>16)</sup>등도 S. W. A.에 대한 연구를 하였다.

이와같은 S. W. A.의 발달은 edgewise mechanism의 일종으로 bracket이 부착되는 치관의 buccolabial surface가 occlusion과 어떻게 연관되어 있는가를 연구한 Andrew의 연구에서 시작되었으며<sup>3)</sup>, nickel titanium, beta titanium 같은 좋은 물리적 성질을 갖는 Arch wire의 발달로 loop가 없는 straight arch wire technique의 가능성이 높아졌다. 또한 chair time의 단축, 환자의 불편감 해소, 간단한 교정장치 등을 필요로 하게된 시대적 요청이기도 하다.

이에 저자는 Wheeler<sup>44)</sup>, Andrew<sup>1)</sup>, Dellinger<sup>16)</sup>, Dempster<sup>17)</sup>등 선학들의 연구를 기초로 국내에서는 아직 정상 교합자에 대한 치관경사도의 정상치가 미흡한 상태이므로 S. W. A.를 위한 기초 자료의

수집과 임상 교정에 있어서 arch wire bending시 정확한 torque량의 설정을 위하여 정상 교합자에 대한 치관 경사도를 연구하여 흥미있는 소견을 얻었기에 보고하는 바입니다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가. 연구대상

연세대학교 치과대학 부속병원 교정과에 소장된 연세대학교 신입생의 정상 교합자 석고 모형과 연세대학교 치과대학생의 정상교합자 석고 모형을 채득하여 78개의 석고 모형을 연구 대상으로 하였다.

정상 교합자의 선택은 다음의 조건을 모두 만족하는 자를 선택하였다.

1. 교정 치료를 받은 적이 없는 자.
2. 안모가 양호한 자.
3. 교합이 좋은 자.
4. 보철물이나 결손치가 없는 자.
5. 제 2대구치까지 완전 맹출되어 좋은 교합상태를 이루고 있는 자.

### 나. 연구방법

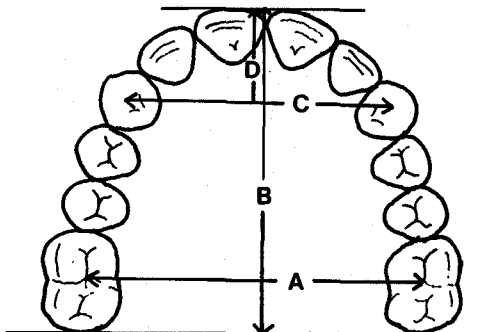
#### 1. 석고모형 제작

Alginate를 인상재로 하여 채득된 상·하악인상에 경석고를 부어 78개의 석고 모형을 제작 하였다.

#### 2. 계측항목

##### (가) 계측항목

- (1) 상악 12치아의 근원심 폭경.
- (2) 상악 제 1 소구치 치근단저 폭경. (Premolar ba-



- A : intermolar w.
- B : arch length I
- C : intercanine w.
- D : arch length II

Fig. 1

sal arch width)

- (3) 상악 제 1 대구치 폭경 : 상악 제 1 대구치의 central pit에서 반대측 제 1 대구치의 central pit까지의 거리 (Fig.1 참조)
- (4) 상악 견치 폭경 : 상악 견치 cusp tip에서 반대측 견치의 cusp tip까지의 거리 (Fig.1 참조)
- (5) 상악 Arch length (I, II).
  - Arch length I : 상악 중절치의 순면에서 상악 제 1 대구치의 원심면을 이은선까지의 수직 거리 (Fig.1 참조).
  - Arch length II : 상악 중절치의 순면에서 상악 견치 cusp tip을 이은선까지의 수직 거리 (Fig.1 참조)
- (6) 상·하악 28개 치아의 치관 경사도.

#### (나) 백분률 항목

- (1) Howes' ratio :  $\frac{\text{상악 제 1 소구치 치근단저 폭경}}{\text{상악 12치아의 근원심 폭경합}} \times 100$
- (2) Index I :  $\frac{\text{Arch length I}}{\text{상악 제 1 대구치 폭경}} \times 100$
- (3) Index II :  $\frac{\text{Arch length II}}{\text{상악 견치 폭경}} \times 100$

#### 3. 계측방법

치아의 근원심 폭경은 0.05mm까지 계측 가능한 sliding caliper를 이용하여 각 치아의 최대 근원심 폭경을 측정하였으며, 치근단저 폭경은 canine fossa 후방 부위의 제 1 소구치 치근단저를 측정 하였다.

치관 경사도는 중절치와 제 1 대구치의 clinical crown을 2등분 한 선과 치관 장축의 교차점인 Andrew의 L.A. point<sup>3)</sup>를 서로 연결한 선을 occlusal plane으로 정하고<sup>10)</sup> (Fig. 2, 3 참조) Fig. 4, 5와 같이

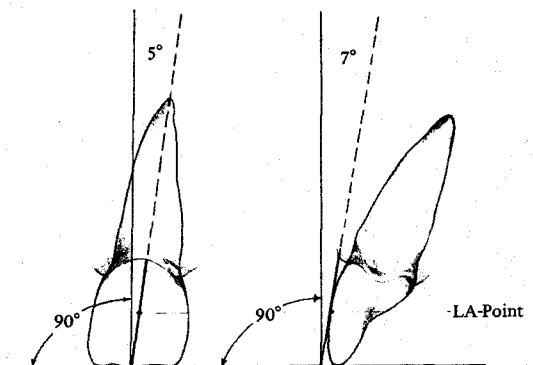


Fig. 2

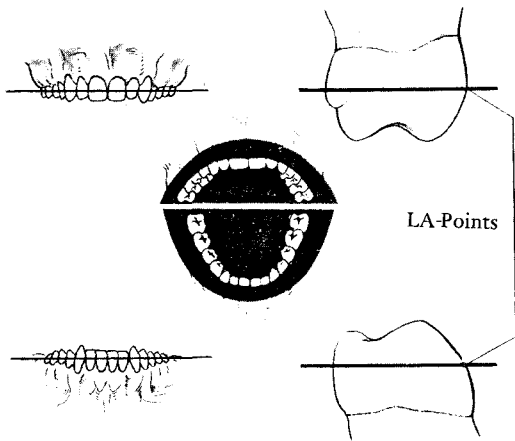


Fig. 3

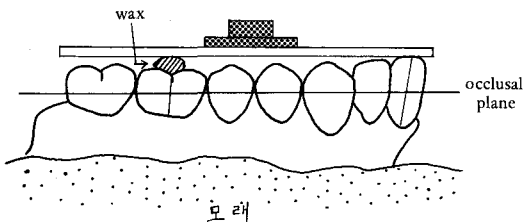


Fig. 4

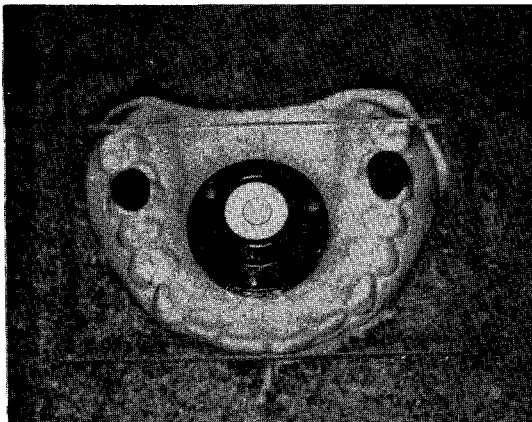


Fig. 5.

모래판 위에 석고모형을 올려 놓고 원형기포로 occlusal plane이 수평이 되게 한 다음 Andrew의 기준<sup>3)</sup>에 따라 치관의 치은면 쪽이 교합면쪽 보다 더 설측으로 위치되면 “+” 그 반대이면 “-”로 정하고, 수평에 대한 경사도를 측정할 수 있는 clinometer(SUN-SOKKI 제품)로 좌우 각 치아의 치관 경사도를 측정하여 그 평균을 측정치로 사용하였다. (Fig.6 참조)

#### 4. 연구방법

이와같은 방법으로 상·하악 중절치에서 제2대구

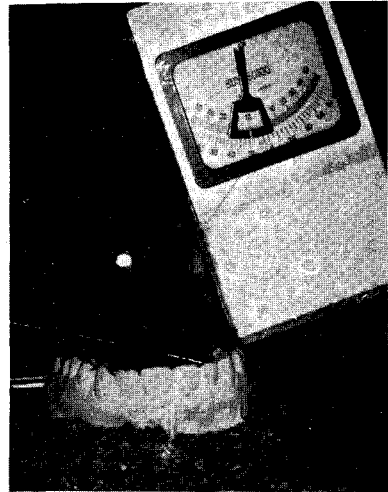


Fig. 6

치까지 치관 경사도를 1회 측정한 후 다시 같은 조건으로 2번째 측정하여 각기 평균과 표준편차를 구하여 측정방법의 적합성을 통계적으로 증명하고, 각 치아들의 평균과 표준편차 및 최대치 최소치를 구하였으며 Howes' ratio, Index I, Index II와 각 치아들의 치관 경사도간의 상관관계를 구하고 이에 따라 Howes' ratio, Index I, Index II가 큰 Group과 작은 Group간의 치관 경사도에 있어서 유의차를 검정하였다.

### III. 연구 성적

78개 석고모형의 치관 경사도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 가. 상하악 각 치아의 치관 경사도 기준치를 얻었다. (Table 1)
- 나. 1회 때의 측정치와 2회 때 측정치의 유의성 검정 결과 유의차가 없게 나타남으로써 측정방법의 적합성이 인정되었다. (Table 2)
- 다. Howes' ratio, Index I, Index II와 치관경사도의 상관관계는 상악 치아의 중절치와 측절치에서 Howes' ratio와는 역 상관관계, Index I, Index II와는 순 상관관계를 보였으며, 하악 치아에서는 Index I에서만 제1대구치와 제2대구치에서 역 상관관계를 보였다. (Table 3)
- 라. Howes' ratio가 작은 군은 큰 군에 비해 상악 전치의 치관 경사도가 더 크게 나타났다. (Table 4)

**Table 1.** Statistical analysis of maxillary and mandibular arch samples.

(n=78)

Tooth	Max. (degree)	Min. (degree)	Mean (degré)	S.D.
<b>Upper</b>				
<u>1</u>	23.0	1.5	10.17	4.69
<u>2</u>	22.5	-5.0	7.89	4.66
<u>3</u>	7.0	-18.0	-3.96	4.06
<u>4</u>	3.0	-22.0	-7.36	4.52
<u>5</u>	2.0	-22.5	-8.47	4.69
<u>6</u>	3.0	-20.0	-8.94	4.59
<u>7</u>	7.0	-20.0	-7.77	5.66
<b>Lower</b>				
<u>1</u>	14.0	-15.0	1.95	5.65
<u>2</u>	10.5	-11.0	0.09	4.74
<u>3</u>	3.0	-20.0	-7.19	4.32
<u>4</u>	-2.5	-30.0	-16.04	4.96
<u>5</u>	-5.0	-41.5	-22.55	5.69
<u>6</u>	-16.5	-48.0	-32.48	5.21
<u>7</u>	-22.0	-48.5	-38.39	5.77
Howes'	52.10	38.00	43.36	2.70
Index I	86.30	65.70	75.43	4.37
Index II	33.30	19.40	27.16	2.98

**Table 2.** Comparison between first measurements and second measurements.

Tooth	1st M.		2nd M.		t-value	Sig.
	M.	S.D	M.	S.D		
<b>Upper</b>						
<u>1</u>	10.12	4.77	10.22	4.64	-0.14	N-S
<u>2</u>	7.88	4.68	7.89	4.68	-0.02	N-S
<u>3</u>	-3.97	4.11	-3.94	4.04	-0.06	N-S
<u>4</u>	-7.38	4.59	-7.35	4.47	-0.05	N-S
<u>5</u>	-8.57	4.80	-8.38	4.62	-0.25	N-S
<u>6</u>	-9.22	4.51	-8.67	4.67	-0.75	N-S
<u>7</u>	-7.96	5.59	-7.57	5.77	-0.43	N-S
<b>Lower</b>						
<u>1</u>	2.13	5.77	1.78	5.55	0.39	N-S
<u>2</u>	0.15	4.80	0.04	4.72	0.14	N-S
<u>3</u>	-7.14	4.41	-7.23	4.26	0.13	N-S
<u>4</u>	-15.95	5.06	-16.12	4.88	0.22	N-S
<u>5</u>	-22.46	5.85	-22.65	5.56	0.21	N-S
<u>6</u>	-32.60	5.29	-32.35	5.15	-0.31	N-S
<u>7</u>	-38.65	5.83	-38.13	5.74	-0.56	N-S

N-S: No Significance.

**Table 3.** Correlations of each tooth with Howes' ratio, Index I, and Index II.

Upper arch

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Howes'	-.270**	-.313**	-.160	-.190	-.119	-.147	-.085
Index I	.365**	.351**	.047	-.069	-.053	-.119	-.079
Index II	.445**	.351**	-.004	-.040	.052	.097	.192

\* P < 0.05 \*\*P < 0.01

Lower arch

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Howes'	.092	.009	.144	.014	.229	.015	.120
Index I	.115	.143	-.055	-.075	-.123	-.264**	-.303**
Index II	.105	.084	-.055	-.211	-.019	-.065	-.026

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

**Table 4.** Comparison according to Howes' ratio.

Tooth	Low Howes' Ratio (Howes' < 42.5)		High Howes' Ratio (Howes' > 45.5)		t-value	Sig.
	M	S.D	M.	S.D.		
Upper						
<u>1</u>	10.98	3.49	8.59	5.83	2.28	*
<u>2</u>	9.28	3.58	6.19	5.16	3.22	**
<u>3</u>	-3.53	3.62	-4.97	3.58	1.94	N-S
<u>4</u>	-6.44	3.83	-8.63	3.60	1.82	N-S
<u>5</u>	-7.83	4.47	-9.49	4.51	1.78	N-S
<u>6</u>	-8.11	4.70	-9.76	4.38	1.74	N-S
<u>7</u>	-6.56	4.93	-8.13	5.32	1.38	N-S
Lower						
<u>1</u>	2.03	5.07	2.25	5.38	-0.18	N-S
<u>2</u>	0.63	5.10	0.03	4.11	0.60	N-S
<u>3</u>	-7.35	4.21	-6.85	4.47	-0.55	N-S
<u>4</u>	-15.91	5.07	-16.53	5.21	0.58	N-S
<u>5</u>	-23.31	6.34	-21.00	6.11	-1.78	N-S
<u>6</u>	-32.25	5.02	-33.18	5.40	0.81	N-S
<u>7</u>	-38.57	5.19	-38.51	5.72	-0.04	N-S

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01 N-S : No significance.

**Table 5.** Comparison according to Index I.

Tooth	Low Index I (Index I < 72)		High Index I (Index I > 78)		t-value	Sig.
	M.	S.D	M.	S.D		
Upper						
<u>1</u>	8.01	4.64	13.10	4.16	-5.34	**
<u>2</u>	5.69	5.16	11.01	4.43	-5.12	**
<u>3</u>	-4.07	3.71	-2.83	4.89	-1.32	N-S
<u>4</u>	-7.22	3.93	-8.46	5.71	1.18	N-S
<u>5</u>	-8.14	3.90	-9.73	5.56	1.53	N-S
<u>6</u>	-8.59	3.98	-10.88	5.49	2.20	*
<u>7</u>	-7.43	5.58	-9.85	6.40	1.87	N-S
Lower						
<u>1</u>	0.63	6.17	2.14	4.48	-1.31	N-S
<u>2</u>	-1.22	4.62	0.36	3.69	-1.74	N-S
<u>3</u>	-7.01	4.68	-7.27	3.72	0.29	N-S
<u>4</u>	-15.49	6.09	-15.83	3.79	0.31	N-S
<u>5</u>	-21.41	5.08	-23.79	6.65	1.88	N-S
<u>6</u>	-30.57	5.24	-34.62	5.26	3.58	**
<u>7</u>	-36.06	4.79	-41.19	4.82	4.95	**

\* P &lt; 0.05 \*\* P &lt; 0.01 N-S : No significance.

**Table 6.** Comparison according to Index II.

Tooth	Low Index II (Index II < 26.5)		High Index II (Index II > 29)		t-value	Sig.
	M.	S.D	M.	S.D		
Upper						
<u>1</u>	8.10	4.52	12.68	4.05	-5.59	**
<u>2</u>	6.24	4.37	9.95	4.54	-4.42	**
<u>3</u>	-3.78	3.36	-3.38	5.45	0.06	N-S
<u>4</u>	-6.51	3.48	-7.69	4.60	1.50	N-S
<u>5</u>	-7.93	4.15	-8.42	4.81	0.59	N-S
<u>6</u>	-8.75	4.03	-8.36	4.85	-0.47	N-S
<u>7</u>	-8.16	5.36	-6.79	5.09	-1.37	N-S
Lower						
<u>1</u>	1.74	5.16	3.45	4.78	-1.80	N-S
<u>2</u>	-0.24	4.72	1.25	4.21	-1.75	N-S
<u>3</u>	-6.75	4.29	-7.28	4.22	0.66	N-S
<u>4</u>	-14.96	4.72	-17.06	5.52	1.21	N-S
<u>5</u>	-21.69	4.08	-23.30	5.50	1.33	N-S
<u>6</u>	-31.78	4.98	-33.55	5.89	1.76	N-S
<u>7</u>	-37.75	5.52	-39.28	5.82	1.44	N-S

\* P &lt; 0.05 \*\* P &lt; 0.01 N-S : No significance.

**Table 7.** Comparison of Torque in Several brackets.

Tooth	Andrew	Alexander	Roth	Author*
Upper				
<u>1</u>	+7	+14	+12	+10
<u>2</u>	+3	+7	+8	+8
<u>3</u>	-7	-3	-2	-4
<u>4</u>	-7	-7	-7	-7
<u>5</u>	-7	-7	-7	-8
<u>6</u>	-9	-10	-14	-9
<u>7</u>	-9	-10	-14	-8
Lower				
<u>1</u>	-1	-5	-1	+2
<u>2</u>	-1	-5	-1	0
<u>3</u>	-11	-7	-11	-7
<u>4</u>	-17	-11	-17	-16
<u>5</u>	-22	-17	-22	-22
<u>6</u>	-26	-22	-30	-32
<u>7</u>	-31	-27	-30	-38

\* : rounding off value.

마. 상악 악궁이 좁은 군(High Index I, II)은 넓은 군(Low Index I, II)에 비해 상악 전치의 치관 경사도가 더 크게 나타났다. (Table 5, 6)

#### IV. 총괄 및 고찰

교정용 arch wire의 발달과 preprogrammed bracket의 발달은 arch wire bending의 감소, 간편한 교정치료, 짧은 시술시간, 환자의 불편감 해소, 치료의 정확성등을 이룩할 수 있게 되었으며, 최근의 교정치료 경향은 더욱 간단하고, 정확한 치료를 필요하게 되었다.

교정용 arch wire는 최근 형상기억 합금이라 불리는 Nitinol(Nickel titanium), T. M. A.(beta titanium)등의 발달<sup>24, 25, 26)</sup>로 loop가 없이도 치아에 약하고 계속적인 힘을 전달할 수 있게 되었으며, bracket은 치아의 3 방향으로의 이동이 가능한 Ricketts의 Triple control bioprogressive bracket<sup>33)</sup>, Andrew의 S. W. A. bracket<sup>3, 4, 5, 6, 7, 8)</sup>등으로 발전되어 치아의 1st order(in/out), 2nd order(crown angulation), 3rd order(crown inclination, torque) 이동

이 최소한의 arch wire bending으로 동시에 가능하게 되었다.

이와같이 arch wire bending을 피하려는 노력은 이미 Angle의 시대부터 시도되었으며<sup>12, 13)</sup>, 그후 Holdaway<sup>21)</sup>, Tweed<sup>43)</sup>, Jarabak<sup>22, 23)</sup>, Ricketts<sup>31, 32, 33)</sup>, Andrew<sup>2-8)</sup>등에 의해 꾸준히 연구되어 왔다.

bracket이 부착되는 치관 형태에 관한 연구는 Wheeler<sup>44)</sup> 이후 Andrew<sup>11)</sup>에 의해 교정학적으로 흥미있게 연구되었다. 치관의 형태가 얼마나 일관성이 있는가에 따라, attachment를 표준화 시킬 수 있는가? 라는 문제와 관련된다.<sup>28)</sup>

Andrew가 연구한 치관 형태는 crown angulation과 crown inclination이 있는데 이 중 crown inclination은 bracket의 torque와 관련되는 것으로서 Strang<sup>40)</sup>은 "Torque는 위험하고 술자에 의해 숨겨진 force로써 그 위험은 force 자체에 있는 것이 아니라 사용자의 무지에 있다"고 하였으며, Schrody<sup>36)</sup>는 소구치 발치의 교정 치료에서 전치부의 lingual root torque가 더욱 필요하다고 하였다.

Andrew<sup>3)</sup>는 torque의 어려움에 대해 "눈으로 판단하기가 힘들기 때문"이라고 하였다. Roth<sup>34)</sup>는 교정 치료후 악관절 이상이 온 환자들을 연구한 결과

대부분의 경우가 occlusal interference 중 balancing side의 interference가 원인이라고 지적하고 balancing side interference의 원인으로 상악 구치의 lingual crown torque의 부족과 하악 구치의 과도한 lingual crown torque를 지적하였다.

Schwanger<sup>37)</sup>는 3rd order bend에 대해 S.W.A. system에도 각기 제작회사에 따라 bracket의 torque량이 다른 것은 전치부의 처음 위치, 사용하는 교정장치의 mechanism 차이, arch wire의 크기 등을 지적하였다.

본 연구에서도 crown torque량의 평균은 선학들의 측정치와 비슷하게 나타났으며 (Table 7 참조), 상악 치아는 소구치부터 일정한 치관 경사도를 갖고, 하악 치아는 견치부터 점진적으로 증가되는 치관 경사도를 갖지만 (Table 1, Fig. 7 참조), 그 범위가 상당히 크게 나타나 각 개인의 특성을 무시하고 일률적으로 표준화된 bracket의 사용은 무리가 있는 것으로 사료된다. (Table 1 참조)

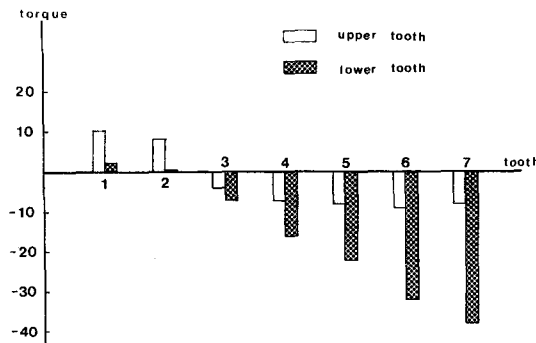


Fig. 7

이는 S.W.A. therapy는 crown torque의 범위가 넓기 때문에 비과학적 방법이라고 지적한 Dellinger<sup>16)</sup>의 연구와도 일치한다. 또한, Meyer와 Nelson<sup>29)</sup>은 bracket의 부착 위치는 매우 중요하다고 하고 소구치의 경우 3mm의 occlusal displacement로 같은 치아에서도 약 15°의 torque 차이가 난다고 주장하였다.

이와같은 이유로 preprogrammed bracket의 tor-

que량도 제작회사 마다 각기 약간씩 다르게 제작되고 있다.<sup>16)</sup>

치관 경사도의 측정 방법으로 Dellinger<sup>16)</sup>는 HOL (Horizontal occlusal line)을 설정한 후 HOL과 석고 모형의 바닥이 평행하도록 trimming한 후 optic comparator에 놓고 screen으로 영사시켜 측정하였으나, 본 연구에서는 HOL을 설정한 후 모래판 위에서 HOL이 수평이 되도록 한 후 clinometer로 치관 경사도를 측정하고 측정 방법의 적합성을 증명하기 위하여 2회 측정하여 첫번째 측정과 두번째 측정의 t-검정을 한 결과 유의성이 없게 나타나 측정 방법상의 문제는 발견되지 않았다. (Table 2 참조)

(Table 7)에서 보면 전반적으로 상·하악 소구치와 대구치 부위에서 torque량은 학자들간의 별차이는 없으나 전치부 특히 상악 전치부에서 Alexander는 +14°, Andrew는 +7°라고 주장할 만큼 많은 차이를 보이고 있다. 이와같은 현상은 정상 교합자에서도 두개골에 대한 전치부의 각도는 그 변이가 크게 나타날 수 있으며, 치관 형태의 서로 다른 차이, 교정 치료시 교정의가 사용하는 mechanism 이 서로 다른 경우 등이 원인이 되는 것으로 사료된다.

따라서 Andrew의 경우 ANB difference의 차이에 따라, ANB difference가 5°이상이면 상악 중절치를 +2°, 0~5°이면 +7°, 0°이하이면 +12°로 상·하악골의 관계에 따라 다시 설정 하였다.

(Table 8 참조)

본 연구에서는 Howes' ratio와 악궁의 형태를 나타내 줄 수 있는 Index I, Index II에 따른 상관 관계를 조사한 결과 Howes' ratio에서는 상악 전치부와 약한 역 상관관계, Index I, Index II에서는 상악 전치부와 약한 순 상관 관계를 보임으로써 (Table 3 참조), 악궁이 좁을수록 상악 전치부의 torque량이 증가되는 것으로 나타났으며, Index I의 경우 하악 구치부와 역 상관 관계를 가짐으로써 악궁이 좁으면 하악 구치부의 torque량이 증가되는 것으로 사료된다. (Table 4, 5, 6 참조)

이상을 종합해 보면 상악의 torque는 소구치부터

Table 8. Andrew's torque

Set A (ANB > 5°)				Set S (0° < ANB < 5°)				Set C (ANB < 0°)			
-2°	2°	2°	-2°	3°	7°	7°	3°	8°	12°	12°	8°
4°	4°	4°	4°	-1°	-1°	-1°	-1°	-6°	-6°	-6°	-6°



일정한 torque량을 가지며, 하악은 전치에서부터 torque가 점차 증가하는 torque를 갖는 것으로 나타났다(Table 1, Fig.7 참조), 전치부의 경우엔 학자들 간의 많은 차이가 있는 것으로 나타났다.(Table 7 참조)

또한 모든 치아의 torque는 그 범위가 모두 크게 나타나고 있어 일반적으로 표준화된 bracket의 무분별한 사용은 무리가 있겠으나, 각 개인의 해부학적 특성과, 술자가 사용할 치료 mechanism등을 고려하여 세심하게 bracket을 선정해서 사용하여야 하며, 정상 교합자에서도 개인간의 치관 경사도의 범위가 큰 점을 감안하여 이를 보상할 수 있는 다양한 bracket들이 연구, 개발되어야 할 것이라고 사료된다.

## V. 결 론

저자는 S. W. A.를 위한 기초 자료의 수집과 임상 교정에서의 torque량 설정을 목적으로 정상 교합자 78명의 석고 모형에서 치관 경사도를 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상·하악 각 치아에서 치관 경사도의 기준치를 얻었다.
2. 상악 치아는 소구치 부위부터 일정한 치관 경사도를 갖는 반면, 하악 치아는 전치부터 점진적으로 증가되는 치관 경사도를 나타냈다.
3. 상악 전치부는 Howes' ratio가 작을수록 치관 경사도가 증가되었다.
4. 악궁이 좁을수록 상악 전치부에서의 치관 경사도는 증가되었다.

## 참 고 문 헌

1. Andrew, L.F.: The Six key to normal occlusion, Am. J. Orthod., 62: 296-309, 1972.
2. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 99-114, 1976.
3. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 174-195, 1976.
4. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 282-303, 1976.

5. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 360-378, 1976.
6. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 425-441, 1976.
7. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 507-529, 1976.
8. \_\_\_\_\_: The straight wire appliance, J.C.O., 10: 581-588, 1976.
9. Angle, E.H.: Classification of malocclusion, Dental cosmos, 41: 248-264, 1899.
10. \_\_\_\_\_: The latest and best in orthodontic mechanism, Dental cosmos, LXX: 1143-1158, 1928.
11. \_\_\_\_\_: The latest and best in orthodontic mechanism, Dental cosmos, LXXI: 164-174, 1929.
12. \_\_\_\_\_: The latest and best in orthodontic mechanism, Dental cosmos, LXXI: 260-270, 1929.
13. \_\_\_\_\_: The latest and best in orthodontic mechanism, Dental cosmos, LXXI: 409-421, 1929.
14. Broussard, G.J. and et al.: Clinical applications of the Broussard auxilliary edgewise bracket, Am. J. Orthod., 50: 881-899, 1964.
15. Burstone, C.J. and Hanley, K.J.: Modern edgewise mechanism, segmented arch technique, The university of connecticut health center, Formington Connecticut, 1985.
16. Dellinger, E.L.: A scientific assessment of the straight-wire appliance, Am. J., Orthod., 73: 290-299, 1978.
17. Dempster, W.T., Adams, W.J., and Duddles, R.A.: Arrangement of the roots of the teeth, J. Am. Dent. Assoc., 67: 779-797, 1963.
18. Dentarum: Ortho combination program, Dentarum information service, No. 94, 1985.

19. Graber, T.M.: Orthodontics, current principles and techniques, C.V. Mosby, 1985.
20. Hahn, G.W.: Edward Hartley Angle (1855-1930), Am. J. Orthod., 51: 529-535, 1965.
21. Holdway, R.A.: Bracket angulation as applied to the edgewise appliance, Angle Orthod., 22: 227-236, 1952.
22. Jarabak, J.R.: Development of a treatment plan in the light of one's concept of treatment objectives, Am. J. Orthod., 46: 481-513, 1960.
23. Jarabak, J.R. and Fizzell, J.A.: Technique and Treatment with Light-wire appliance, St. Louis, The C.V. Mosby Co. 1963.
24. Kusy, R.P.: Comparison of nickel-titanium and beta titanium wire size to conventional orthodontic arch wire materials, Am. J. Orthod., 79: 625-629, 1981.
25. Kusy, R.P. and Greenberg, A.R.: Comparison of the elastic properties of nickel titanium and beta titanium arch wire, Am. J. Orthod., 82: 199-205, 1982.
26. Lee, I.: Personal communication, 1976.
27. Lewis, P.D.: Space closure in extraction cases, Am. J. Orthod., 31: 172, 1950.
28. Magness, W.B.: The straight-wire concept. Am. J. Orthod., 73: 541-550, 1978.
29. Meyer, M. and Nelson, G.: Preadjusted edgewise appliance: Theory and practice, Am. J. Orthod., 73: 485-498, 1978.
30. Renfroe, E.W.: Edgewise, Lea & Febiger, 1975.
31. Ricketts, R.M.: Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs, (Part I), Am. J. Orthod. 70: 241-268, 1976.
32. \_\_\_\_\_: Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs (Part II), Am. J. Orthod., 70: 359-397, 1976.
33. Ricketts, R.M. et al.: Bioprogressive Therapy, rocky mountain/Orthodontics, 1979.
34. Roth, R.H.: Temporomandibular Pain-Dysfunction and occlusal relationships. Angle Orthod., 43: 136-153, 1973.
35. \_\_\_\_\_: Five year clinical evaluation of the andrews straight-wire appliance. J.C.O., 10: 836-850, 1976.
36. Schrody, D.W.: A Mechanical Evaluation of Buccal segment reaction to edgewise torque, Angle Orthod., 44: 120-126, 1974.
37. Schwaninger, B.: Evaluation of the straight arch wire concept, Am. J. Orthod., 74: 188-196, 1978.
38. Steiner, C.C.: Is there one best orthodontic appliance?, Angle orthod., 3: 277-298, 1933.
39. \_\_\_\_\_: Power storage and delivery in orthodontic appliances, Am. J. Orthod., 39: 859-880, 1953.
40. Strang, R.H.W.: Textbook of orthodontia, Lea and Febiger, Philadelphia, Pa., 1958.
41. Swain, B.: Clinical demonstration of the Bull technique, Charles H. Tweed Foundation meeting, Chicago, 1952.
42. Terwilliger, G.H.: The development of the edgewise arch mechanism and its place in contemporary orthodontics, Am. J. Orthod., 37: 670, 1951.
43. Tweed, C.H.: The application of the principles of the edgewise arch in treatment of malocclusion. Angle Orthod., 11: 1-67, 1941.
44. Wheeler, R.C.: Dental anatomy, physiology and occlusion, 5th ed. W.B Saunders Co., Philadelphia, 1974.
45. 김일봉: Edward H. Angle에 대하여, 대한치과 교정학회지, 1: 6-8, 1970.
46. 박대한, 유영규: 교정용 철사의 인장특성에 관한 연구. 연세치대논문집, 3: 513-519, 1985.

— ABSTRACT —

**A STUDY OF THE CROWN INCLINATION IN NORMAL OCCLUSIONS.**

**Don Young Jeong, Byung Hwa Sohn, Young Chuel Park**

*Dept. of Dental Science, Yonsei University*

Recently, straight-wire appliance is widely used with great concern in clinical orthodontic field.

The purpose of this study was to collect the information of the straight-wire appliance and to determine the crown inclination in clinical orthodontics.

The author analyzed the study model of 78 individuals with normal occlusion.

The obtained results were as follows.

1. Mean, maximum value, minimum value and standard deviation of crown inclination of upper and lower teeth were obtained.
2. The lingual crown inclination of upper tooth had constant value from first premolar through second molar, the lingual crown inclination of lower tooth progressively increased from canine through second molar.
3. As Howes' ratio was decreased, the crown inclination of upper incisors was increased.
4. Narrowing the upper arch, the crown inclination of upper incisors was increased.