

# 舌位置와 齒列弓幅徑과의 關係\*

서울대학교 齒科大學 矯正學教室

張 英 一

## THE RELATIONSHIP OF TONGUE LEVEL TO DENTAL ARCH WIDTH

Young-II Chang D.D.S.

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University*

..... > Abstract < .....

This study was conducted to clarify the relationship of tongue level to dental arch width when malocclusion is categorized in the bilateral and in the vertical components.

Five groups of samples (normal occlusion, unilateral cross-bite, bilateral cross-bite, open-bite, deep overbite) were selected for this investigation by utilizing the roentgenocephalograms and the orthodontic study models.

On the basis study, the following conclusions were obtained;

1. The normal group, the mean tongue level was 4.05mm. The mean maxillary and mandibular intermolar arch widths were 50.67mm and 43.90mm. The ratio of the mandibular intermolar arch width to the maxilla was 86.65%.
2. In malocclusion groups, tongue level was found to be lower than that of the norm except the deep overbite group, and the ratio of the maxillary and mandibular intermolar arch width was increased.
3. The maxillary and mandibular intermolar arch width showed no significant difference between the unilateral and bilateral cross-bite groups but the tongue level was found to be different between them.
4. Tongue level was found to show conversely high correlation against the ODI and incisal overbite.

\* 본 研究는 '85年度 서울대학교病院 臨床研究費補助로 이루어진 것임.

## I. 緒 論

혀는 齒列弓을 形成하고 支持하는 것으로 알려져 있다.

齒列位置는 基底骨의 크기와 形態를 支配하는 先天의인 成長過程에 一致해서 形成된다.

下顎基底骨은 遺傳的인 要素에 의해 미리 定해진 크기와 形態로 계속 成長한다. 그러나 치아가 口腔內로 萌出할 때부터는 환경적인 근육힘이 個別的으로 齒列弓形態發育에 重要한 要素가 된다. 따라서 혀의 힘은 齒列弓크기의 維持 또는 增加를 할수 있다.

Swinehart<sup>1)</sup>는 혀의 正常的인 擴張하는 힘이 下顎弓內에 適應될 수 있을때 만이 最大로 發揮된다고 했다.

Brodie<sup>2)</sup>와 Strang<sup>3)</sup>은 齒冠이 筋肉과 均衡을 이루는 위치에 있다는데 同意하는 反面에 Winders<sup>4)</sup>와 Kydd<sup>5)</sup>는 下顎全體에 加해지는 혀의 힘은 입술 힘에 두배임을 立證했다.

Graber<sup>6)</sup>는 筋肉姿勢가 硬組織形態를 이루는데 筋肉機能보다 더 重要하다 했다.

Brodie<sup>2)</sup>는 혀의 위치가 낮으면 下顎齒列弓幅徑이 增加하고 上顎齒列弓幅徑이 減少된다고 했다.

Hovell<sup>7)</sup>은 혀의 크기, 形態와 姿勢가 齒列弓形成에 重要한 要素라고 한 反面에 Ballard<sup>8)</sup>는 脣側齒槽骨 위치는 脣舌均衡이 아니고 입술의 固有한 性格이며 口腔이 垂直길이에 비해 前後方 길이가 클수록 혀는 前齒와 接觸을 維持하기 위해 前方으로 내미는 傾向이 크다고 했다.

Hopkin<sup>9)</sup>은 上顎에 對한 下顎의 前後方位置와 下顎體길이가 上顎弓에 對한 舌位置를 定하는 重要要素이다. 上顎齒列弓幅徑은 舌位置에 獨立의이며 그 幅徑은 遺傳的인 영향을 받아 齒槽弓을 形成하는 上顎基底骨 크기에 左右된다 했다.

Day와 Foster<sup>10)</sup>는 digit sucking habit과 tooth apart swallowing habit은 大臼齒交叉咬合을 대체로 形成한다. 長期間 口腔內에 높은 陰壓이 수반되는 sucking activity는 上顎弓幅徑狹小를 惹起해서 大臼齒交叉咬合이 形成되며 이때 大臼齒에 對한 舌位置가 重要要素가 된다고 했다.

McGlone과 Proffit<sup>11)</sup>은 發音과 嚥下時 上顎弓에 對한 舌壓計測實驗을 통해서 口腔軟組織活動과 口腔크기間 相關關係는 낮았다고 했다.

혀는 口腔內에서 生理的인 必要를 充足시키는데 重要한 두가지 舌位置가 있다. 軟口蓋는 舌頂과 接하여 posterior oral seal을 하여 鼻呼吸에 도움이 되며 혀끝과 口腔前方部位와 接하여 anterior oral seal을 維持한다.

Peat<sup>12)</sup>는 혀의 習慣的인 위치는 上脣과 下脣이 分離되거나 下顎이 약간 下方으로 떨어져서 feedback機轉이 杜絶될 때 혀가 後下方으로 떨어져 弛緩位置로 갈수 있도록 反射的으로 制禦된다. 또한 下顎骨 前後方길이에 關係없이 前齒關係에 獨立的으로 口腔前方部位가 生理的인 必要를 수행할 수 있을 때까지 弛緩位置로 부터 前方移動을 한다고 했다.

Linder-Aronson<sup>13)</sup>은 口呼吸은 上顎弓주위의 tongue과 cheek壓力間에 均衡變化가 와 舌位置는 낮아지고 혀가 頰側으로 加하는 힘이 減少되어 臼齒部位에 交叉咬合을 이룬다고 했다.

Hopkin<sup>9)</sup>은 Angle分類에 따라 舌位置와 上顎齒列弓幅徑間 關係를 研究했을때 舌位置가 Class I에서 8.96mm Class II는 7.85mm Class III는 11.10mm로써 不正咬合分類에 따라 뚜렷한 差異를 보였으나 上顎齒列弓幅徑은 差異를 보이지 않았다 (Class I 38.7mm, Class II 38.7mm, Class III 38.0mm).

위 研究는 前後方的인 分類에 따라 舌位置와 上顎齒列弓幅徑間 關係를 조사했다. 그러나 不正咬合標本을 側方關係와 垂直關係로 分類할 때 舌位置와 齒列弓幅徑間 關係가 어떻게 다른가 하는 問題에 關해서는 研究된바 거의 없다.

本 研究目的은 上記와 같이 側方關係와 垂直關係 中心으로 不正咬合標本을 分類했을 때 多樣한 舌位置가 齒列弓幅徑變化에 어느정도 影響을 미치는지를 調査하는데 있다.

## II. 研究資料 및 方法

研究資料는 頭蓋計測寫眞과 矯正研究模型이 利用되었고 五群으로 나누었다. 第一群은 正常咬合群이고 나머지 群은 不正咬合群이었다(第二群: 偏側性交叉咬合群, 第三群: 兩側性交叉咬合群, 第四群: 開放咬合群, 第五群: 過蓋咬合群).

正常咬合群의 頭蓋計測寫眞과 研究模型은 同一人 이 아니고 각기 다른 正常人의 標本으로 選定되었고 不正咬合群은 同一患者의 頭蓋計測寫眞과 研究

Table 1. Number and Age Distribution of Sample.

		Sample	Mean age (Range)
Group 1 Normal	Cephalogram	66 (M:33, F:33)	16.60 (9-14)
	Model	40 (M:15, F:25)	13.95 (12-15)
Group 2 Unilateral		30 (M:13, F:17)	12.33 (10-16)
Group 3 Bilateral		30 (M:12, F:18)	12.83 (9-12)
Group 4 Openbite		50 (M:24, F:26)	12.83 (9-20)
Group 5 Deep overbite		70 (M: 34, F:36)	11.97 (9-18)

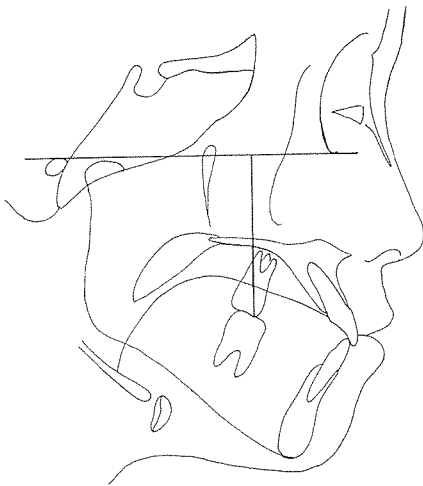


Fig. 1.

Tongue level - 上顎第一大臼齒 近心頰側咬頭頂에서 F-H plane에 수선을 그어 舌面과 硬口蓋下面이 맞나는 點間의 길이.

模型을 利用했다.

正常群의 標本은 側貌가 審美的으로 良好하고 齒아들이 正常的인 配列과 咬合을 이루는 것이었으며 平均年齡은 表1 과 같다.

偏側性交叉咬合群과 兩側性交叉咬合群은 模型上에서 肉眼으로 判定했으며 開放咬合群은 前齒部位에 最少 2mm開咬를 보이는 標本이었고 過蓋咬合群은 前齒部位에 被蓋程度가 最少 5mm以上인 標本들이었다.

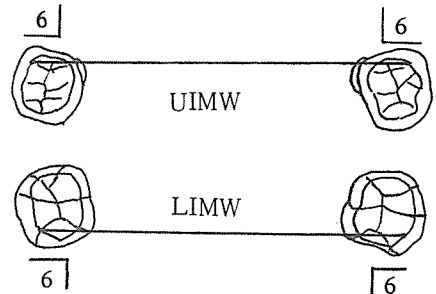


Fig. 2.

LIMW - 下顎第一大臼齒의 近心頰側 咬頭頂間의 길이

UIMW - 上顎第一大臼齒의 近心頰側 咬頭頂間의 길이.

IMWR - UIMW에 對한 LIMW의 比率.

頭蓋計測寫眞에서 舌位置는 上顎第一大臼齒 近心頰側咬頭頂에서 F-H plane에 垂線을 그어 舌面과 硬口蓋下面이 맞나는 點間 長이를 計測했고(그림1) 以外 計測項目은 通法에 準했다.

矯正研究模型에서 上, 下顎齒列弓幅徑은 左右第一大臼齒의 近心頰側咬頭頂間 距離를 計測했다 (그림 2).

### Ⅲ. 研究 成績

#### 第一群

正常群에서 舌位置의 平均値는 4.05 (±2.25)mm 였다. 上, 下顎第一大臼齒間 幅徑의 平均値는 각각 50.67

( $\pm 2.72$ )mm, 43.90( $\pm 2.71$ )mm였으며 大臼齒間幅徑比率의 平均値는 86.65( $\pm 2.59\%$ )였다(表 2).

**第二群**

偏側性交叉咬合群에서 舌位置의 平均値는 7.90( $\pm 2.96$ )mm였고 上顎과 下顎의 大臼齒間幅徑의 平

均値는 각각 45.65( $\pm 2.68$ )mm, 44.52( $\pm 2.39$ )mm였다.

上, 下顎大臼齒間 幅徑比率의 平均値는 97.58( $\pm 2.63\%$ )였다(表 3).

**第三群**

兩側性交叉咬合群에서 舌位置의 平均値는 11.70( $\pm 3.55$ )mm였고 上顎과 下顎의 大臼齒間幅徑의 平均値는 각각 45.26( $\pm 4.62$ )mm, 44.61( $\pm 3.46$ )mm였다.

上, 下顎大臼齒間幅徑比率의 平均値는 99.10( $\pm 7.78\%$ )였다(表 3).

**第四群**

開放咬合群에서 舌位置의 平均値는 9.80( $\pm 4.31$ )mm였고, 下顎과 下顎의 大臼齒間幅徑의 平均値는

**Table 2.** Tongue level and Intermolar Arch Width in Normal Group.

Group 1 (Normal)	Mean	S.D.	S.E
Tongue level (mm)	4.05	2.55	0.31
LIMW (mm)	43.90	2.71	0.43
UIMW (mm)	50.67	2.72	0.43
IMWR (%)	86.65	2.59	0.41

**Table 3.** Tongue level and Maxillary and Mandibular Arch Widths and their Ratio in Malocclusion Groups.

		Tongue level (mm)	LIMW (mm)	UIMW (mm)	IMWR (%)
Group 2 Unilateral	Mean	7.90	44.52	45.65	97.58
	S.D.	2.96	2.39	2.68	2.63
	S.E.	0.54	0.44	0.49	0.48
Group 3 Bilateral	Mean	11.70	44.61	45.26	99.10
	S.D.	3.55	3.46	4.62	7.78
	S.E.	0.65	0.63	0.84	1.42
Group 4 Openbite	Mean	9.80	43.97	47.39	93.10
	S.D.	4.31	2.49	3.63	6.04
	S.E.	0.61	0.35	0.51	0.85
Group 5 Deep over-bite	Mean	4.64	42.73	48.30	88.57
	S.D.	2.67	33.09	3.34	3.84
	S.E.	0.32	0.37	0.40	0.46

**Table 4.** F-value between Normal and Malocclusion Groups.

Measurement	Group 1		Group 2		Group 3		Group 4		Group 5		F-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
A-B to Mand. Plane	72.70	4.75	73.16	4.86	68.93	5.25	69.85	5.23	79.74	5.53	37,907
MMA	25.88	4.77	29.39	5.29	31.12	6.35	31.62	5.84	24.30	5.43	18.734
ODI	73.12	6.13	72.18	5.41	67.24	6.67	67.85	6.50	78.98	6.38	30.820
Overbite	3.21	1.33	2.60	2.24	0.08	3.00	-1.93	2.31	6.44	1.24	153.782
Tongue level	4.05	2.55	7.90	2.96	11.69	3.54	9.80	4.31	4.64	2.66	50.055

각각 47.39(±3.63)mm, 43.97(±2.49)mm였다.

上, 下顎大白齒間幅徑比率의 平均値는 93.10(±6.04)mm였다(表 3).

### 第五群

過蓋咬合群에서 舌位置의 平均値는 4.64(±2.67)mm였고, 上, 下顎大白齒間幅徑의 平均値는 48.30(±3.34)mm, 42.73(±3.09)mm였다.

上, 下顎大白齒間幅徑比率의 平均値는 88.57(±3.84)%였다(表 3).

### 舌位置의 各群間 比較와 顔面骨格計測値와의 相關關係

正常群의 舌位置에 比較 不正咬合群의 舌位置는 兩側性交叉咬合群에서 가장 낮았고 그 다음으로는 偏側性交叉咬合群, 開放咬合群, 過蓋咬合群의 順이었다.

過蓋咬合群의 舌位置는 正常咬合群에 比較 약간 낮았다(表 4).

舌位置와 他計測項目과의 相關關係는 ODI와 overbite depth와 比較적 높은 逆相關關係를 보였으나 A-B to maxillary plane과는 낮은 相關係數를 보였다(表 5).

## IV. 總括 및 考按

脣舌筋組織에 의한 壓力이 齒列弓과 口腔發育에 영향을 미친다는 假說은 오래된 理論이다.

眼窩, 鼻腔, 口腔이 機能的 것과 關聯해서 成長하는 點을 強調하는 顔面成長의 “functional matrix” 見解는 形態-機能的의 相互關係를 概念的인 새로운 方法으로 提示했다.<sup>4)</sup> 그후 筋肉의 resting pressure가 發音, 嚥下와 같은 活動으로 부터 생기는 機能的인 壓力보다 더 重要하다는 見解를 밝혔다.<sup>15, 16)</sup> 그러나 嚥下와 發音時 생기는 짧은 時間의 높은 水準의 壓力은 比較的 計測이 쉬우나 長期間에 걸쳐 口腔內에 생기는 낮은 水準의 resting pressure는 기술상 計測이 어렵다.<sup>15)</sup>

臨床矯正診斷에 利用되는 頭蓋計測放射線 寫眞에서 보이는 舌位置는 中心咬合에서 혀의 resting position(또는 postural position)으로써 그位置에서 臼齒群 舌面에 resting pressure를 加하게 된다.

臼齒群舌面에 加해지는 resting pressure는 計測이 어렵지만 大白齒間幅徑에 어느정도 영향을 미치는지는 計測이 可能하다.

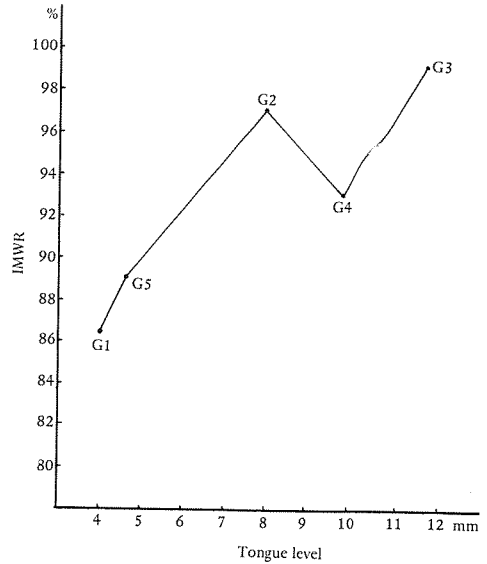


Fig. 3. Comparisons of tongue level and IMWR values among normal occlusion and malocclusion groups

G1 : Normal group                      G2 : Unilateral group  
G3 : Bilateral group                    G4 : Open-bite group  
G5 : Deep overbite group

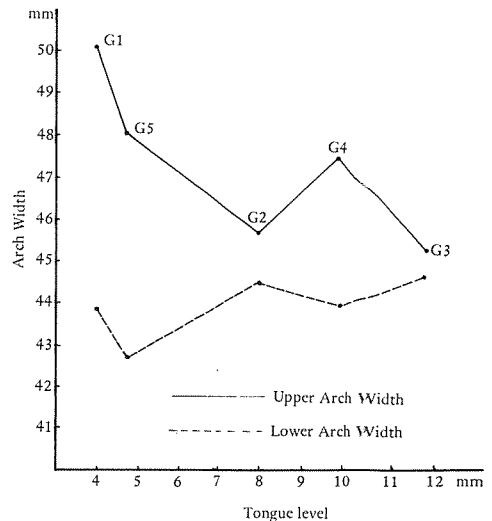


Fig. 4. Comparisons of tongue level and upper and lower arch width values among normal occlusion and malocclusion groups.

G1 : Normal                                      G2 : Unilateral group  
G3 : Bilateral group                          G4 : Open-bite group  
G5 : Deep overbite group

不正咬合의 齒列弓幅徑樣相에 關해서 發表된바 있다.<sup>17)</sup> 이 研究의 目的은 不正咬合의 齒列弓幅徑樣相이 舌位置에 의해 어떻게 영향을 받는지에 있다.

正常群에서 舌位置는 第一大臼齒部位에서 4.05mm 이고 上顎齒列弓幅徑은 50.67mm, 下顎齒列弓幅徑은 43.90mm이며, 上, 下顎齒列弓幅徑比率은 86.65% 였다.

모든 不正咬合群에서 舌位置는 兩側性交叉咬合이 가장 낮았고 또한 齒列弓幅徑比率이 가장 높은 反面에 過蓋咬合群은 舌位置가 正常에 가까운 位置이며 齒列弓幅徑比率 역시 正常과 유사한 比率을 나타냈다. 즉 舌位置가 낮아질수록 齒列弓幅徑比率이 增加되는 것으로 暗示하고 있다(그림 3).

偏側性交叉咬合群과 兩側性交叉咬合群의 舌位置는 낮은 정도에 差異를 크게 보였으나 上, 下顎齒列弓幅徑에는 거의 差異가 적었다(그림 4). 즉 偏側性交叉咬合은 兩側性交叉咬合의 機能的인 誘導體임을 밝힌바 있다.<sup>18)</sup> 上, 下顎齒列弓幅徑比率에는 差異가 거의 없으나 兩側性交叉咬合과 偏側性交叉咬合으로 나누어지는데는 舌位置가 關여되는 것으로 생각되나 이점에 關해서는 더 조사되어야 한다.

Hopkin<sup>9)</sup>은 不正咬合을 Class I, II, III로 分類했을 때 舌位置는 Class II가 가장 높고 Class III가 가장 낮게 나타났지만 上顎齒列弓幅徑은 거의 비슷했다. 즉 舌位置와 上顎齒列弓幅徑과는 相關關係가 없고 下顎體 길이와 上, 下顎前後方位置에 따라 舌位置가 정해진다고 했다. 그러나 本 研究結果는 不正咬合群을 側方關係와 垂直關係中心으로 分類했을 때 舌位置가 兩側性交叉咬合과 偏側性交叉咬合群은 正常群에 비해 有意性있게 낮았고 開放咬合群은 過蓋咬合群에 비해 많은 차이를 보였다.

이와같은 相反된 結果는 舌位置는 口腔의 前後方的인 問題보다 兩側性關係와 垂直關係에 密接한 關係가 있음을 提示하고 있다.

本 研究에서는 舌下方位置가 交叉咬合의 重要要素가 된다는 理論<sup>19)</sup>에 一致하고 있다. 成長發育期에 아데노이드肥大, 鼻中隔變異, 鼻allergy 등의 鼻氣導病因, 神經性病因이 原因이 되어 口呼吸을 하게되고 따라서 舌位置가 낮아진다. 舌位置가 낮아지므로써 上顎齒列弓幅徑狹小가 현저하게 생기고 下顎齒列弓幅徑이 약간 增加되는 傾向을 보인다.

過蓋咬合群은 臨牀적으로 下顎齒列弓幅徑 增加에 重點을 두어야겠으나 兩側性交叉咬合과 偏側性交叉咬合은 上顎齒列弓幅徑增加에만 重點을 둘 것이 아

**Table 5.** Correlation Coefficient between Tongue level and various measurement obtained from 180 malocclusions.

Measurement	C.C.
MMA	0.315
ODI	-0.424
APDI	0.238
Overbite depth	-0.569
AB to Mand. Plane	-0.479
Tongue level	1.000

니라 下顎齒列弓幅徑減少與否를 鑑別診斷하는데 有意해야 한다.

交叉咬合의 原因要素인 낮은 舌位置는 治療後 安定을 위해 높혀야 한다. 上顎齒列弓幅徑增加만으로는 舌位置를 높힐수 없고 下顎齒列弓幅徑을 減少시켜야 舌位置를 口腔內에서 높힐수 있다. 또한 正常的인 前齒被蓋咬合形成이 安定된 舌位置의 安定에 比較的 높은 相關關係를 보였다(表 5).

舊齒群의 交叉咬合의 治療目標은 形態學的으로 上顎基底骨幅徑不全으로 形成된 경우와 上, 下顎 臼齒群의 바람직하지 못한 齒軸傾斜에 의해 齒槽骨部位가 bending되어 形成된 경우를 鑑別해야한다. 前者는 口蓋縫合部位를 分離해서 上顎基底骨 幅徑을 增加시키므로써 改善되는 tissue-borne type of palatal expansion이 利用되어야겠지만 後者는 筋組織 機能의 影響을 받아 齒槽骨部位의 bending에 의해 생긴 交叉咬合이므로 cross-elastics, buccal crown torque, expanded archwire를 利用하여 齒槽骨幅徑을 增加시켜야 한다. 더불어 下顎齒列弓幅徑은 減少시켜야 하는 경우에는 cross-elastics, lingual crown torque, constricted lingual arch를 利用한다.

## V. 結 論

正常咬合群과 不正咬合群(偏側性交叉咬合群, 兩側性交叉咬合群, 開放咬合群, 過蓋咬合群)의 頭蓋計測放射線寫眞과 研究模型을 利用하여 舌位置와 上, 下顎齒列弓幅徑과의 關係를 調査하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 正常咬合群에서 舌位置는 4.05mm였다. 上, 下顎 第一大臼齒幅徑은 각각 50.67mm, 43.90mm이고 大

臼齒間幅徑上下顎比率은 86.65% 였다.

2. 不正咬合群에서 舌位置는 過蓋咬合群을 除外하고 모두 낮았으며 大白齒間幅徑上下顎 比率은 增加되었다.
3. 兩側性交叉咬合群과 偏側性交叉咬合群은 上, 下 大白齒間幅徑에 次異가 없었으나 舌位置는 有意性있는 差異를 보였다.
4. 舌位置는 ODI와 overbite depth에 比較的 높은 逆相關關係를 보였다.

## REFERENCES

1. Swinehart, D.R.: The importance of the tongue in the development of normal occlusion. *Am. J. Orthod.*, 36: 813-830, 1950.
2. Brodie, A.G.: Anatomy and physiology of head and neck musculature, *Am. J. Orthod.*, 36: 831-844, 1950.
3. Strang, R.H.W., and Thompson, W.M.: A textbook of Orthodontia, ed. 4, Philadelphia, Lea and Febiger, 1958.
4. Winders, R.U.: An electronic technique to measure the forces exerted on the dentition by perioral and lingual muscles, *Am. J. Orthod.*, 42: 645, 1956.
5. Kydd, W.L.: Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature, *J. Am. Dent. A.*, 55: 646, 1957.
6. Graber, T.M.: Implementation of the roentgenographic Cephalometric technique, *Am. J. Orthod.*, 44: 906, 1958.
7. Hovell, J.H.: Cephalometric appraisal in orthodontics with special regard to statistical methodology, *Trans. Europ. Orthod. Soc.* 31: 155, 1955.
8. Ballard, C.F.: Some observations on variations of tongue posture as seen in lateral skull radiographs and their significance, *Trans. Europ. Orthod. Soc.* p. 69, 1959.
9. Hopkin, G.B.: Tongue level and upper arch width in Angle's Class I, II and III malocclusions, *Trans. Europ. Orthod. Soc.*, p. 399-403, 1963.
10. Day, A.J.W., and Foster, T.D.: An investigation into the prevalence of molar cross-bite and some associated aetiological conditions, *Dent. Practit.* 21: 402-500, 1971.
11. McGlone, R.E. and Proffit, W.R.: Correlation between functional lingual pressure and oral cavity size, *Cleft palate J.*, p. 229-235, 1970.
12. Peat, J.H.: A cephalometric study of tongue position, *Am. J. Orthod.*, 54: 339-354, 1968.
13. Linder-Aronson, S.: Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition, *Brit. J. Orthod.*, 6: 59-71, 1979.
14. Moss, M., and salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth, *Am. J. Orthod.*, 55: 154-166, 1969.
15. Proffit, W., and Norton, L.: The tongue and oral morphology: Influences of tongue activity during speech and swallowing, *ASHA Report* 5, 106-115, 1970.
16. Tully, W.: A critical appraisal thrusting, *Am. J. Orthod.*, 55: 640-649, 1969.
17. 張英一: 齒列弓幅徑의 上下顎比率에 關한 研究, 齒大論文集, 8(2): 37-43, 1984.