

# 頭部放射線計測寫眞에 의한 正常咬合者와 開放咬合者에 관한 比較的 研究\*

서울대학교 大學院 齒醫學科 矯正學 專攻

(主任教授 徐 廷 勳)  
(指導教授 梁 源 植)

姜 大 準

## A COMPARATIVE STUDY ON THE NORMAL OCCLUSION AND OPEN-BITE BY MEANS OF CEPHALOMETRIC ROENTGENOGRAM.

Dae Joon Kang, D.D.S.

*Dept. of Orthodontics, Graduate School, Seoul National University.*

*Chairman: Assoc. Prof. Cheong Hoon Suh, D.D.S., M.S.D., Ph.D.*

*Directed by Assist. Prof. Won Sik Yang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.*

### Abstract

The author studied the open-bite of 16 males and 25 females aged 20-23 using profile cephalometric roentgenogram and compared with normal occlusion to determine the morphological pattern of open-bite.

The following results are obtained.

- 1) Open-bite patients showed remarkable vertical development of jaws than normal occlusion.
- 2) Females indicated conspicuous characteristics than males in open-bite.
- 3) Anterior teeth disclosed low positions in open-bite patients.
- 4) Mandible revealed obvious morphological features than maxilla in open-bite patients.

### 一 目 次

#### I 緒 論

#### II 研究資料 및 方法

##### (1) 研究資料

##### (2) 研究方法

#### III 研究成績

#### IV 考 察

##### (1) 群別 計測值

##### (2) Angle氏 各級別 開放咬合狀態

#### V 結 論

#### 參考文獻

\* 本 論文의 要旨는 第7回 大韓齒科矯正學會 學術大會에서 發表하였음.

## I. 緒 論

齒科醫學分野에 應用된 頭部 X線規格寫眞은 頭部와 顎顔面의 成長發育 및 形態學의 研究에 活用되어 왔고 特히 齒科矯正學 領域에 큰 變革을 가져오게 하였다.

그러나 現在까지 發表된 不正咬合에 관한 研究는 發生頻도가 높은 上顎前突 및 下顎前突등 顎骨의 近遠心的인 異狀을 對象으로 研究한 것이 많으며 顎骨의 上下의 異狀으로 볼 수 있는 開放咬合에 관한 研究는 Swinehart<sup>14)</sup>, Gellin<sup>2)</sup>, Richardson<sup>13)</sup>, Sassouni와 Krogman<sup>5)</sup>, Moss와 Salentijn<sup>8)</sup>, 神山과 瀧口<sup>17)</sup>, Kim<sup>6)</sup>, 徐等<sup>18)</sup>이 있고 本質的인 開放咬合에 관한 研究는 그리 많지 않았다.

이에 著者는 神山과 瀧口<sup>17)</sup>의 分析法을 利用해서 開放咬合에 관한 研究를 試圖하였다.

## II. 研究資料 및 方法

### 1) 研究資料

本 研究에 利用된 資料는 서울大學校 齒科大學 附屬病院, 延世大學校 齒科大學 附屬病院, 慶熙大學校 齒科大學 附屬病院에 來院한 Angle氏 各級 不正咬合이면서 開放咬合을 가지고 있는 頭部 X線規格寫眞으로 20歲에서 23歲까지의 男子 16例, 女子 25例 計 41例였다. (table 1).

Table 1. Distribution of open-bite sample.

| Sex       | Male | Female | Total |
|-----------|------|--------|-------|
| Class I   | 7    | 7      | 14    |
| Class II  | 3    | 13     | 16    |
| Class III | 6    | 5      | 11    |
| Total     | 16   | 25     | 41    |

研究對象 選擇要件으로는 Björk<sup>1)</sup>의 Over-bite 測定法을 썼다. 즉 頭部 X線規格寫眞上에서 上顎中切齒切端과 上顎第一大臼齒 咬合面을 連結한 面을 上顎咬合平面으로 定하여 이 咬合平面에 對해 下顎中切齒切端이 下方에 있는 것을 開放咬合으로 定義를 내려 0.5mm 以上 開放된 것만을 本 研究의 資料로 選擇하였다.

### 2) 研究方法

頭部 X線規格寫眞을 間接法으로 tracing 하였으며 다음과 같은 18項目을 採擇해서 計測하였다.

#### Measured items

- |               |                |                |
|---------------|----------------|----------------|
| 1) FH. Ar-Ans | 2) FH. Ar-UI   | 3) FH. Ar-LI   |
| 4) FH. Ar-Gn  | 5) FH. Ar-Pns  | 6) FH. Ar-6    |
| 7) FH. Ar-Go  | 8) FH. -NF     | 9) FH. 6-UI    |
| 10) FH. 6-LI  | 11) FH. -M. P. | 12) Ar-Pns-Ans |
| 13) Go. Angle | 14) Ans-Ar-UI  | 15) Gn-Ar-LI   |
| 16) Pns-Ar-6  | 17) Go-Ar-6    | 18) UI-6-LI    |

以上の 計測을 爲하여 下記와 같은 計測點을 選定하였다.

#### Landmarks

- 1) Ar (Articulare)
- 2) Ans (Anterior nasal spine)
- 3) Pns (Posterior nasal spine)
- 4) UI (Upper central incisal edge)
- 5) LI (Lower central incisal edge)
- 6) 6 (Buccal groove of 1st molar)
- 7) Gn (Gnathion)
- 8) Go (Gonion)

## III. 研究成績

18項目에 對한 角度的 計測을 施行해서 table 2. 와 같은 結果를 얻었고 開放咬合의 形態的인 特徵을 究明하기 위해 5個의 群으로 나누어 徐等과 神山 等の 正常咬合에 관한 研究와 比較했다 (table 2).

第1群：顎骨의 前方에 있는 各點과 Articulare를 連結한 線이 FHPlane과 이루는 角은 table 3. 과 같다.

위의 4項目은 女子가 男子보다 計測值가 높았으며 正常咬合者와는 男女 모두 開放咬合者가 컸다.

第2群：顎骨의 後方에 있는 各點과 Articulare를 連結한 線이 FHPlane과 이루는 角은 table 4. 와 같다.

여기서는 FH. Ar-Go. 은 女子가 컸고 나머지 項目은 男女 類似했다. 正常咬合者와는 FH. Ar-Go. 만 男子가 작았고 나머지 項目은 모두 開放咬合者가 컸다.

Table 2. Angular measurements

| Sex                    |            | Male                     |       |                                 |       | Female                  |       |                                 |       |                                    |       |
|------------------------|------------|--------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
|                        |            | Open bite in Korean (著者) |       | Normal occlusion in Korean (徐等) |       | Open bite in Korean(著者) |       | Normal occlusion in Korean (徐等) |       | Normal occlusion in Japanese (神山等) |       |
| Comparison with normal |            | Mean                     | S. D. | Mean                            | S. D. | Mean                    | S. D. | Mean                            | S. D. | Mean                               | S. D. |
| Angles measured        |            |                          |       |                                 |       |                         |       |                                 |       |                                    |       |
| 1                      | FH. Ar-Ans | 11.98                    | 2.71  | 9.9                             | 2.5   | 12.84                   | 3.46  | 9.5                             | 2.5   | 10.0                               | 2.67  |
| 2                      | FH. Ar-UI  | 28.78                    | 3.69  | 28.4                            | 2.6   | 29.25                   | 3.95  | 26.6                            | 2.7   | 27.1                               | 2.49  |
| 3                      | FH. Ar-LI  | 30.47                    | 3.99  | 27.6                            | 2.5   | 32.18                   | 4.33  | 25.6                            | 2.5   | 26.1                               | 2.76  |
| 4                      | FH. Ar-Gn  | 51.96                    | 4.9   | 50.2                            | 2.3   | 53.96                   | 5.62  | 48.3                            | 2.9   | 48.5                               | 3.56  |
| 5                      | FH. Ar-Pns | 24.67                    | 4.63  | 20.9                            | 3.9   | 24.79                   | 6.26  | 19.8                            | 4.2   | 20.5                               | 4.51  |
| 6                      | FH. Ar-6   | 38.17                    | 4.3   | 37.3                            | 1.8   | 38.50                   | 4.91  | 34.6                            | 2.9   | 34.1                               | 3.24  |
| 7                      | FH. Ar-Go  | 84.63                    | 6.8   | 86.6                            | 2.4   | 86.01                   | 5.74  | 85.3                            | 3.4   | 82.9                               | 4.27  |
| 8                      | FH. -NF    | 1.88                     | 2.17  | 2.0                             | 1.2   | 3.24                    | 3.69  | 2.2                             | 2.8   | 1.6                                | 2.86  |
| 9                      | FH. 6-UI   | 8.30                     | 4.66  | 12.4                            | 2.0   | 10.05                   | 5.72  | 10.1                            | 3.3   | 12.7                               | 3.32  |
| 10                     | FH. 6-LI   | 12.66                    | 4.80  | 7.0                             | 2.1   | 15.32                   | 5.20  | 5.9                             | 2.9   | 7.7                                | 4.09  |
| 11                     | FH. -M. P. | 33.90                    | 5.49  | 24.5                            | 2.9   | 36.66                   | 7.29  | 28.3                            | 4.7   | 26.9                               | 4.56  |
| 12                     | Ar-Pns-Ans | 22.54                    | 3.97  | 19.7                            | 3.6   | 21.68                   | 5.91  | 17.4                            | 3.2   | 18.5                               | 5.23  |
| 13                     | GoA        | 129.17                   | 6.50  | 119.8                           | 3.1   | 130.42                  | 5.99  | 123.3                           | 4.8   | 124.2                              | 5.60  |
| 14                     | Ans-Ar-UI  | 16.86                    | 1.58  | 18.9                            | 1.9   | 16.73                   | 1.66  | 17.5                            | 1.0   | 17.2                               | 1.69  |
| 15                     | Gn-Ar-LI   | 21.43                    | 1.67  | 23.2                            | 1.0   | 21.51                   | 2.96  | 22.7                            | 1.7   | 22.5                               | 1.81  |
| 16                     | Pns-Ar-6   | 14.08                    | 3.32  | 15.6                            | 3.2   | 16.24                   | 5.50  | 15.4                            | 2.0   | 13.7                               | 2.36  |
| 17                     | Go-Ar-6    | 46.49                    | 4.92  | 50.3                            | 2.1   | 47.26                   | 4.79  | 51.0                            | 3.9   | 49.1                               | 3.31  |

Table 3. Angular measurements of the open-bite Korean adults.

| Values          | Sex   |       | Male |       |       |      | Female |       |      |      |
|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|-------|------|------|
|                 | Mean  | S. D. | Mean | S. D. | Min.  | Max. | Mean   | S. D. | Min. | Max. |
| Angles measured |       |       |      |       |       |      |        |       |      |      |
| 1. FH. Ar-Ans   | 11.98 | 2.71  | 7.8  | 18.0  | 12.84 | 3.46 | 6.6    | 18.5  |      |      |
| 2. FH. Ar-UI    | 28.78 | 3.69  | 22.4 | 35.4  | 29.25 | 3.95 | 22.0   | 38.0  |      |      |
| 3. FH. Ar-LI    | 30.47 | 3.99  | 23.8 | 36.1  | 32.18 | 4.33 | 24.5   | 41.2  |      |      |
| 4. FH. Ar-Gn    | 51.96 | 4.9   | 44.1 | 59.3  | 53.96 | 5.62 | 45.5   | 68.1  |      |      |

第3群: 上下顎의 基底面 및 咬合平面이 FHPlane 과 이루는 角은 (上顎에서는 Nasal floor를 下顎에서는 下顎下緣을 各各 顎骨의 基底面으로 하였다) table 5. 와 같다.

이 項目들은 女子가 男子보다 모두 큰 計測值를 나타

내고 있고 正常咬合者와는 上顎基底面 및 上顎咬合平面 은 男女 비슷하며 下顎基底面 및 咬合平面에서는 男女 모두 開放咬合者가 큰 計測值를 나타냈다.

第4群: 上下顎의 基底面과 Articulare가 만드는 角 은 (但  $\angle$ Ar-Pns-Ans는 이것의 補角을 計測했다)table

Table 4. Angular measurements of the open-bite Korean adults.

| Values          | Sex   |       | Male |      |       |       | Female |      |  |  |
|-----------------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|------|--|--|
|                 | Mean  | S. D. | Min. | Max. | Mean  | S. D. | Min.   | Max. |  |  |
| Angles measured |       |       |      |      |       |       |        |      |  |  |
| 5. FH. Ar-Pns   | 24.67 | 4.63  | 18.1 | 35.3 | 24.79 | 6.26  | 16.1   | 44.2 |  |  |
| 6. FH. Ar-6     | 38.17 | 4.3   | 30.4 | 45.5 | 38.50 | 4.91  | 27.5   | 50.0 |  |  |
| 7. FH. Ar-Go    | 84.63 | 6.8   | 68.5 | 97.4 | 86.01 | 5.74  | 76.2   | 97.1 |  |  |

Table 5. Angular measurements of the open-bite Korean adults.

| Values          | Sex   |       | Male |      |       |       | Female |      |  |  |
|-----------------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|------|--|--|
|                 | Mean  | S. D. | Min. | Max. | Mean  | S. D. | Min.   | Max. |  |  |
| Angles measured |       |       |      |      |       |       |        |      |  |  |
| 8 FH. -NF       | 1.88  | 2.17  | -2.8 | 4.5  | 3.24  | 3.69  | -2.0   | 12.5 |  |  |
| 9 FH. 6-UI      | 8.30  | 4.66  | 2.8  | 20.0 | 10.05 | 5.72  | -0.5   | 19.0 |  |  |
| 10 FH. 6-LI     | 12.66 | 4.80  | 4.3  | 22.0 | 15.32 | 5.20  | 2.7    | 26.2 |  |  |
| 11 FH. -M. P.   | 33.90 | 5.49  | 26.1 | 42.3 | 36.66 | 7.29  | 25.0   | 52.1 |  |  |

Table 6. Angular measurements of the open-bite Korean adults.

| Values          | Sex    |       | Male  |       |        |       | Female |       |  |  |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--|--|
|                 | Mean   | S. D. | Min.  | Max.  | Mean   | S. D. | Min.   | Max.  |  |  |
| Angles measured |        |       |       |       |        |       |        |       |  |  |
| 12 Ar-Pns-Ans   | 22.54  | 3.97  | 14.8  | 30.3  | 21.68  | 5.91  | 6.0    | 32.1  |  |  |
| 13 Go. Angle    | 129.17 | 6.50  | 121.8 | 143.2 | 130.42 | 5.95  | 119.5  | 142.0 |  |  |

Table 7. Angular measurements of the open-bite Korean adults.

| Values          | Sex   |       | Male |      |       |       | Female |      |  |  |
|-----------------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|------|--|--|
|                 | Mean  | S. D. | Min. | Max. | Mean  | S. D. | Min.   | Max. |  |  |
| Angles measured |       |       |      |      |       |       |        |      |  |  |
| 14. Ans-Ar-UI   | 16.86 | 1.58  | 14.5 | 19.3 | 16.73 | 1.66  | 13.3   | 20.1 |  |  |
| 15. Gn-Ar-LI    | 21.43 | 1.67  | 18.8 | 24.6 | 21.51 | 2.96  | 15.6   | 28.3 |  |  |
| 16. Pns-Ar-6    | 14.08 | 3.32  | 9.9  | 19.6 | 16.24 | 5.50  | 8.1    | 30.0 |  |  |
| 17. Go-Ar-6     | 46.49 | 4.92  | 37.1 | 53.0 | 47.26 | 4.79  | 36.2   | 57.8 |  |  |

6. 과 같다.

이 2項目은 男女 큰 差가 없으며 正常咬合者와는 開放咬合者가 높은 計測值를 보여 주었고 特히 Gonial angle이 더욱 컸다.

第5群：前齒 및 白齒의 高位 低位에 關係하는 項目

은 table 7. 과 같다.

前齒에서는 男女 類似했고 白齒에서는 女子가 컸다. 正常咬合者와는 Pns-Ar-6 項目에서는 女子가 컸고 나머지 項目은 모두 開放咬合者의 計測值가 낮았다.

IV. 考 察

1) 各群別 計測值

第1群: 開放咬合者가 正常咬合者 보다 큰 計測值를 나타낸 것은 開放咬合者의 顎骨이 前方部位에서의 垂直發育이 正常咬合者보다 顯著함을 나타내는 것이다.

第2群: FH. Ar-Go. 만 男子가 적고 나머지 項目은 모두 開放咬合者가 크므로 顎骨이 後方部位에서의 垂直發育이 正常咬合者 보다 顯著함을 나타내는 것이다.

第3群: 上顎基底面 및 咬合平面에서 正常咬合者와 類似한 計測值를 보여준 것은 上顎에서는 開放咬合의 特徵이 적음을 나타내고 下顎基底面 및 咬合平面에서 正常咬合者보다 높은 計測值를 보여준 것은 上顎보다는 下顎에서 開放咬合의 形態上的 特徵이 큼을 나타내는 것이다.

第4群: 男女모두 開放咬合者가 正常咬合者보다 높은 計測值를 보인것은 顔面의 後方部位가 前方部位에 비해 낮음을 나타내는 것이다.

第5群: Pns-Ar-6 項目에서 男子 計測值가 낮고 女子 計測值가 높은 것은 臼齒에서는 高位, 低位와는 別關係 없음을 나타내고 前齒에서는 全 計測值가 모두 작

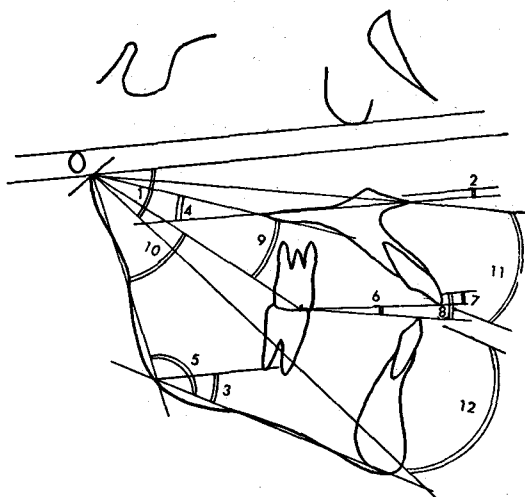


Fig. 1. Figure illustrated 12 angles measured of open bite.

게 나왔으므로 前齒 低位를 나타내는 것이다.

table 2.에서 보는 바와같이 韓國人과 日本人 正常咬合者 사이에는 FH. Ar-Go., FH. 6-UI, Pns-Ar-6 項目에서만 약간의 差異를 보이고 나머지 全 項目이 類似한

Table 8. Comparision of the open-bite and normal occlusion.

| Angles measured | Sex        | Male    |          |           | Female                  |          |           |        |                     |
|-----------------|------------|---------|----------|-----------|-------------------------|----------|-----------|--------|---------------------|
|                 |            | Class I | Class II | Class III | Class I                 | Class II | Class III |        |                     |
| 1               | FH. Ar-Gn  | 53.97   | 52.40    | 49.45     | 44 47 53 56             | 54.30    | 55.17     | 50.34  | 42 45 51 54 57      |
| 2               | FH. -NF    | 1.97    | 0.97     | 2.22      | -4 -1 5 8               | 4.69     | 2.38      | 3.46   | -4 -1 5 8           |
| 3               | FH. -M. P. | 34.80   | 35.87    | 31.87     | 19 22 28 31 34 37       | 36.76    | 37.77     | 33.64  | 22 25 31 34 37      |
| 4               | Ar-Pns-Ans | 23.73   | 23.53    | 20.67     | 13 16 22 25 28          | 18.99    | 23.07     | 21.86  | 11 14 20 23 26      |
| 5               | Gonial A.  | 125.34  | 132.03   | 132.20    | 114 117 123 126 129 132 | 128.27   | 130.84    | 132.32 | 117 120 126 129 132 |
| 6               | UI-6-LI    | 4.71    | 3.73     | 5.05      | -3 0 6 9                | 4.69     | 5.42      | 5.84   | 0 6 9               |
| 7               | FH. 6-UI   | 9.66    | 7.80     | 6.97      | 7 10 16 19              | 10.92    | 10.00     | 8.94   | 4 7 13 16           |
| 8               | FH. 6-LI   | 14.01   | 11.40    | 11.72     | 1 4 10 13 16            | 15.56    | 15.34     | 14.92  | 0 3 9 12 15 18      |
| 9               | Pns-Ar-6   | 13.63   | 13.27    | 14.93     | 10 13 19 22             | 14.93    | 17.47     | 14.98  | 9 12 18 21 24       |
| 10              | Go-Ar-6    | 49.76   | 46.30    | 42.77     | 45 48 54                | 51.36    | 46.45     | 43.62  | 45 48 54 57         |
| 11              | Ans-Ar-UI  | 16.99   | 17.50    | 16.40     | 13 16 22 25             | 16.65    | 17.09     | 15.90  | 13 16 21 24         |
| 12              | Gn-Ar-LI   | 22.23   | 22.17    | 20.13     | 18 21 27 30             | 22.33    | 22.24     | 18.98  | 17 20 26 29         |

———— Class I

----- Class II

..... Class III

計測值를 나타내고 있다.

## 2) Angle氏 各級別 開放咬合狀態

男子 16例 女子 25例를 Angle氏 各級別로 나누어 正常咬合者의 12項目 標準偏差圖表와 比較했다 (Fig.1 및 table 8).

上記의 標準偏差는 1,6項目을 除外하고는 上顎에 關係되는 2,4,7,9,11 項目과 下顎에 關係되는 3,5,8,10,12項目을 各各 比較되도록 한 것이며 Downs 分析法에서와 같이 1~5項目은 Skeletal pattern, 6~12項目은 Denture Pattern으로 한 것이다.

圖表에서와 같이 男女 모두 3,5,8項目이 特徵적으로 높은 計測值를 보여주고 女子에 있어서는 1項目이 追加되어 큰 計測值를 보여 주었다. Angle氏 各級別 特徵으로는 I級과 II級에서는 類似한 Pattern을 보여주고 있으나 III級은 10,12項目에서 낮은 計測值를 보여 주었다.

## V. 結 論

20歲에서 23歲까지의 開放咬合을 가지고 있는 男子 16例, 女子 25例의 頭部 X線規格寫眞을 利用하여 正常咬合者와 比較한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 開放咬合者는 正常咬合者보다 顎骨의 垂直發育이 顯著했다.
2. 男子보다는 女子에서 開放咬合의 特徵이 뚜렷했다.
3. 開放咬合者는 前齒低位의 特徵을 가지고 있었다.
4. 上顎보다는 下顎에서 開放咬合의 形態的인 特徵이 뚜렷했다.

(本 論文을 始終 指導校閱하여 주신 徐廷勳 主任教授님과 梁源植 指導教授님께 感謝드리며 滯美中에도 指導와 聲援을 보내 주신 趙喜園教授님과 心身兩面으로 끝까지 도와 주신 南東錫先生님, 矯正學教室員 諸位께 謝意를 표합니다).

## References

- 1) Bjørk, A.: Variability and age changes in overjet and over-bite, Amer. J. Orthodont. 39: 779, 1953.
- 2) Gellin, M.E.: Anterior open bite, Serial observations of 37 young children, J. Dent. Child. 33: 226-237, 1966.
- 3) Hasund, A. and Ulstein, G.: The position of the incisors in relation to the lines NA and NB in different facial types, Am. J. Orthodont. 57: 1-14, 1970.
- 4) Johnson, E.L.: The frankfort-mandibular plane angle and facial pattern, Am. J. Orthodont. 56: 114-127, 1969.
- 5) Krogman, W.M. and Sassouni, V.: Syllabus in roentgenographic cephalometry. Printed by College Offset. 227s, 5th St. Philla., 1957.
- 6) Kim, Y.H.: Overbite depth indicator with particular reference to anterior openbite, Am. J. Orthodont. 65: 586-611, 1974.
- 7) Moss, M.L.: A functional analysis of human mandibular growth, Am. J. Prosthet. Dent. 10: 1149, 1960.
- 8) Moss, M.L. and Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth, Amer. J. Orthodont. 55: 566-577, 1969.
- 9) Moss, M.L. and Salentijn, L.: Differences between the functional matrices in anterior openbite and in deep overbite, Am, J. Orthodont. 60: 264-279, 1971.
- 10) Nahoum, H.I., Fiasconaro, J. and Disalvo, N.A.: The verticosubmental roentgenogram in cephalometrics, J. Amer. Dent. Ass. 69: 133-150, 1964.
- 11) Nahoum, H.I.: Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite, Am. J. Orthodont. 59: 273-282, 1971.
- 12) Prakash, P., and Margolis, H.: Dento-cranio-facial relations in varying degrees of openbite, Amer. J. Orthodont. 38: 657-673, 1952.
- 13) Richardson, A.: Skeletal factors in anterior openbite and deep overbite Amer. J. Orthodont. 56: 114-127, 1969.
- 14) Swinehart, E.W.: A clinical study of openbite, Am. J. Orthodont, 28: 18-34, 1942.
- 15) Sassouni, V. and Nanda, S.: Analysis of dento-facial vertical proportions, Amer. J. Orthodont. 50: 801-823, 1964.

- 16) Speidel, T.M., Issacson, R.J. and Worms, F. W.: Tongue-thrust therapy and anterior dental open-bite, Am. J. Orthodont. 62: 287-295, 1972.
- 17) 神山光男: 瀧口弘毅: 頭部 X線規格寫眞法に よる 開咬の分析, 日矯齒誌, 17: 31-40, 1958.
- 18) 徐廷勳·劉英世: 頭部 X線規格寫眞法에 依한 開咬의 分析에 關하여, 大韓齒科醫師協會誌, 9: 63-66, 1971.
-