

Preformed Arch Wire 製作을 爲한 韓國人 正常咬合者의 齒列弓形態에 關한 研究

서울대학교 大學院 齒醫學科 矯正學專攻

(指導教授 南 東 錫)

金 相 喆

一 目 次

- I. 緒 論
- II. 研究資料 및 方法
- III. 研究結果
- IV. 總括 및 考察
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

I. 緒 論

矯正治療을 施術하는 過程에서 arch wire를 製作하는 데는 많은 時間이 消耗될 뿐 아니라 科學的 方法에 依한다기 보다는 多分히 手技的인 범주를 벗어나지 못하는 境遇가 많았다.

따라서, 그동안 arch wire를 좀 더 科學的으로 設計·製作하는 여러 方法들이 研究되고 試圖되어 왔으며 時間節約과 科學的 正確性을 爲해 많은 種類의 preformed arch wire가 製作·供給되어왔다.^{7, 9, 10, 11, 14, 20} 그러나, 어떤 preformed arch wire는 어떤 患者의 齒列에 잘 適合되는 反面, 다른 患者의 齒列에는 不適合한 境遇가 허다하다.

이렇게 한 種類의 preformed arch wire가 大部分의 齒列에 있어서 一貫性있는 適合을 보이지 못하는 것은 各 患者의 齒列弓 形態(arch form)뿐 아니라 크기의 規模(dimension)에 있어서 많은 多樣性이 있기 때문이라 보여진다.

齒列弓의 形態에 關해서는, Circle論^{7, 11, 20, 21}, 半橢圓論^{2, 5, 15, 22}, 拋物線論^{1, 15, 23}, U字型論¹⁵, 말굽

형論²², 懸垂線論^{14, 22} 등 여러가지 論議가 있어 왔으며, 最近에는 computer를 利用해서 齒列弓의 形態를 追跡하여 指數函數의 曲線¹⁹, 多項等式에 의한 曲線^{4, 19} 등 齒列弓을 數學的으로 相當히 正確하게 把握할 수 있게 되었다. 그러나, 이런 境遇들에 있어서는 適合이 良好한 曲線을 簡單하게 代表的으로 描寫해 주기가 困難하며, 여러 曲線에 있어서의 相關係數를 比較할 適當한 統計的 方法이 없으며, 이러한 相關係數들에 대한 臨床的 理解도 쉽지 않다. 따라서 現在 適用되고 있는 preformed arch wire의 몇몇 種類는 하나의 媒介變數를 갖는 비교적 簡單한 種類의 曲線을 바탕으로 製作되었다.

그러나 이런 하나의 媒介變數를 갖는 曲線으로부터 製作된 preformed arch wire는 全般的인 크기의 規模(dimension)는 同一하고, 다만 全體의 크기(size)만 變化가 있을 뿐이어서, 多樣한 形態의 齒列弓에 貧弱한 適合性을 보였던 것이다. 따라서 이런 境遇에는 preformed arch wire를 미리 調節해서 装着시켜 주는 것이 不可避했다.

本 研究에서는 이러한 問題點들을 克復하려는 目的으로, 正常咬合者의 齒列弓의 形態를 可能한 限 簡單하게 描寫해 주며, 大部分의 齒列弓의 形態에 適合이 좋은 最小限의 數의 曲線群을 찾아보기 위해, 正常咬合을 갖는 韓國人을 對象으로 各各의 齒列弓을 調査·分析해서 臨床齒科矯正學 分野에서 應用할 수 있는 知見을 얻었기에 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 研究資料 및 方法

1) 全身의 疾患이 없으며 矯正治療과 補綴治療

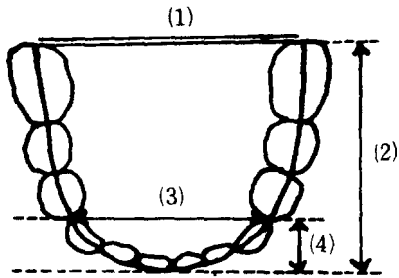


그림 1.

의 經驗 및 缺損齒가 없이 第二大臼齒까지 모두 萌出되어 있는 比較의 良好한 咬合을 이루는 韓國人 成人의 上, 下顎 模型을 만들어 이중 80雙을 選定했다.

2) 對象의 下顎模型을 檢討하여 다음과 같은 事項을 計測했다. (그림 1)

- ① Molar width: 第一大臼齒의 遠心面의 中心에서 다른 쪽 第一大臼齒의 遠心面의 中心까지의 거리
- ② Molar height: 兩 第一大臼齒의 遠心面을 連結한 線으로부터 中切齒 間의 隣接點까지의 垂線 거리.
- ③ Canine width: 犬齒의 遠心面의 中心에서 다른 쪽 犬齒의 遠心面의 中心까지의 거리.
- ④ Canine height: 兩 犬齒의 遠心面을 連結한 線으로부터 中切齒 間의 隣接點까지의 垂線거리.

3) 위의 4 가지 計測值들 各各의 平均値와 標準 偏差를 各各 算出하고, 4 가지 計測值들의 서로간의 相關係數를 各各 求하여 마지막으로 重線型回歸의 統計的 評價를 통해, 相關關係가 높은 것으로 밝혀진 4 가지 計測值들 間의 關係가 2 개의 等式으로 公式化될 수 있게 했다.

本 研究에서는 molar height와 canine width의 數値가 各各 molar width와 canine height의 數値에 函數關係가 되는 等式으로 算出됐다.

4) 위의 統計的 處理 結果를 통해, molar width와 canine height 數値의 平均値와 $\pm 1.5 S.D.$ 數値, $-1.5 S.D.$ 數値를 各各 設定하여 서로의 組合에 依해 9 가지의 變數群을 만들었으며, 各 變數群에 있어서의 molar height와 canine width의 數値를 위에서 求한 等式을 利用하여 算出해서, 本 研究에서 測定한 molar width, molar height, canine width, canine height 數値를 統計的으로 代表할 수 있는 9 개의 變數群을 設定했다.

5) 本 研究에서는, 可能한 限 簡單한 等式을 갖

으면서 齒列弓 形態의 4 가지 項目으로 決定될 수 있는 曲線으로 2 개의 媒介變數를 갖는 懸垂線으로 設定했으며 그 懸垂線의 基本的인 函數式을 통해 9 가지 變數群 各各을 滿足시켜 주는 9 가지의 曲線等式을 算出했다.

6) Computer graphic을 利用해서, 9 가지의 曲線等式으로부터 9 가지의 懸垂線을 實測值로 그려 내었다.

7) 對象 80雙의 上, 下顎 齒列弓의 形態를 二次元的인 平面에 옮겨놓기 爲해 Xerox duplicating machine을 使用하는 方法을 選擇했다(그림 2).

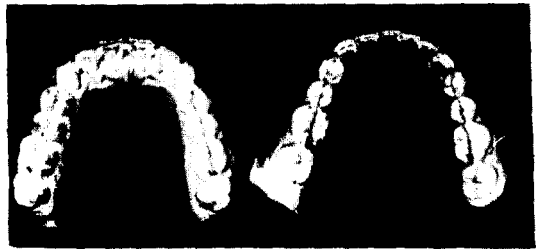


그림 2. Xerox duplicating machine을 사용하여 複寫紙에 옮겨진 齒列弓形態의 例

8) 實際 齒列弓의 形態가 옮겨진 複寫紙와 Computer graphic에 依해 tracing paper에 實測值로 그려진 9 개의 懸垂線을 重疊·比較해서 實驗的인 一聯의 懸垂線의 實際 齒列弓에의 適合性 與否와 程度를 評價했다.

이 評價는 下顎과 上顎 各各에서 이루어 졌으며 各 齒列弓에 適合이 가장 좋은 懸垂線을 選定하고 그 때의 齒列弓에 배열된 齒牙의 咬合面上 에서의 中心과 懸垂線 사이의 거리의 總合을 알아봤다.

III. 研究 結果

1) 本 研究에서 選定한 80雙의 模型中 下顎模型의 4 가지 項目에 對한 計測值 各各의 平均値와 標準 偏差는 그림 3 과 같다(그림 3).

2) 위의 結果를 利用하여 4 가지 計測值들 서로간의 相關係數를 各各 求하고 重線型回歸의 統計的 評價를 통해 相關關係가 높은 것으로 밝혀진 4 가지 計測值들 間의 關係가 다음과 같은 2 개의 等式으로 公式化되었다.

$$\begin{aligned} \text{Molar height} = & 21.775 + 0.025 \times \text{Molar width} \\ & + 1.133 \times \text{Canine height} \dots \dots \dots \textcircled{1} \\ & (\text{SE} = 1.69, R = 0.67) \end{aligned}$$

$$\text{Canine width} = 12.621 + 0.343 \times \text{Molar width}$$

그림 3. 各 測定值의 平均值와 標準偏差

| | Molar width | Molar height | Canine width | Canine height |
|-------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Mean | 45.81 | 31.87 | 30.57 | 7.89 |
| S. D. | 1.93 | 1.47 | 1.52 | 0.81mm |

그림 4. 9 가지의 統計的 變數群

| | Molar width | Molar height | Canine width | Canine height |
|---|-------------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 48.70 | 33.31 | 31.92 | 9.10 |
| 2 | 48.70 | 31.93 | 31.57 | 7.89 |
| 3 | 48.70 | 30.56 | 31.23 | 6.68 |
| 4 | 45.81 | 33.24 | 30.93 | 9.10 |
| 5 | 45.81 | 31.86 | 30.58 | 7.89 |
| 6 | 45.81 | 30.49 | 30.24 | 6.68 |
| 7 | 42.92 | 33.16 | 29.94 | 9.10 |
| 8 | 42.92 | 31.79 | 29.59 | 7.89 |
| 9 | 42.92 | 30.41 | 29.24 | 6.68 |

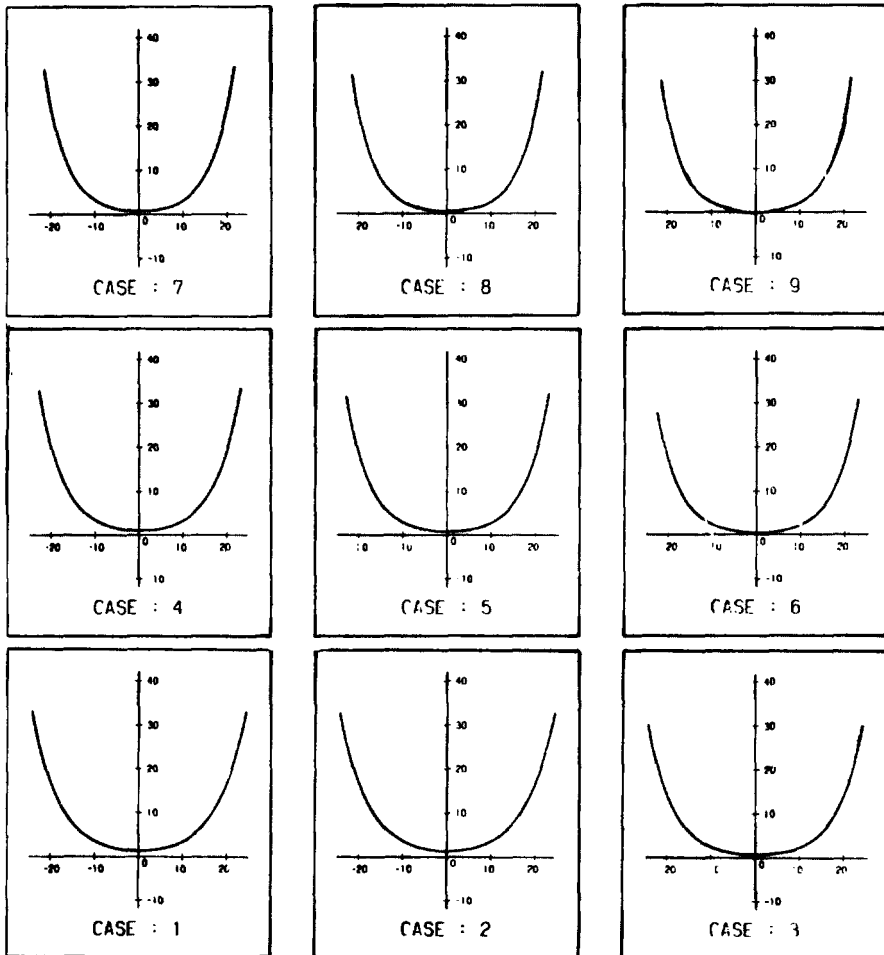


그림 5. Computer graphic에 의해 그려진 實驗的 懸垂線

$$+0.285 \times \text{Canine height} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

$$(\text{SE}=2.08, R=0.40)$$

①번 공식과 같이 molar width와 canine height의 計測値를 通해 molar height의 數値가 mm단위로 豫測될 수 있으며 이때의 多重相關係數는 0.67 이고 測定에 있어서의 Standard error는 1.69mm이다.

이것은 1.69mm이내에서, 그리고 높은 相關係數로 molar height가 豫測될 수 있는 것을 말해준다. 또한 ②번 공식에서도, molar width와 canine height의 計測値를 通해 canine width의 數値가 높은 正確性으로 mm단위로 豫測될 수 있음을 보여준다.

3) 本 研究의 目的인 最小限의 數로 大部分의 齒列弓에 適合이 좋은 一聯의 曲線群을 設定하기 爲한, molar width, molar height, canine width, canine height, 4 項目의 統計의 由로 代表될 수 있는 數値의 變數群이 그림 4와 같다.

그림 3에서의 molar width와 canine height의 平均値와 標準偏差를 利用하여, 各各의 3가지 數値를 設定했으며, 그에의 相互 組合으로 9개의 變數群을 構成하여 各各의 群에서의 molar height와 canine width의 數値를 앞의 ①, ② 공식에 依해 求하였다(그림 4).

4) 可能한 限 簡單한 等式을 갖으면서 齒列弓 形態의 4 가지 項目으로 決定될 수 있는 曲線으로 다음과 같은 2개의 媒介變數를 갖는 懸垂線 等式을 利用했다.

$$Y=A \cdot \text{Cosh} \frac{X}{B} \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

그림 4의 9 가지 變數群을 ③번 等式에 各各代 入하여 各 變數群을 滿足시켜 주는 9개의 懸垂線 等式을 찾아내었으며, 이 等式들을 Computer graphic에 入力시켜 여러 차례의 補正끝에 그림 5와 같이 9개의 懸垂線을 作成했다.

Case 1부터 Case 3까지는 molar width가 +1.5 S.D에 該當되는 曲線이고 Case 4부터 Case 6까지는 平均値, Case 7부터 Case 9까지는 -1.5 S.D.에 該當되는 懸垂線이다.

IV. 總括 및 考察

前述한 바와 같이, 齒列弓의 形態에 關해서는 여러가지 論議가 있어왔다.

本來 自然에는 어떤 一貫性이 없기 때문에 個人에 따라 齒列弓의 形態가 매우 多樣해서 어떤 幾何學的인 比較가 不可能하다는 意見이 있는 反面에¹² 어떤 研究에서는, 正常 齒列弓에는 어떤 幾何學的

인 曲線이 存在하고 있으며, 齒列弓形態의 豫測이 可能하다는 意見^{15, 16, 18}도 있다.

正常 齒列弓 形態가 存在한다 하더라도 어떤 하나의 代表的인 曲線으로 表現될 수 있는지, 혹은 2개 以上の 別個의 曲線群으로 表現되어야 하는지도 意見이 紛紛한 狀態이다.

1885년에 Bonwill⁵⁾은 모든 解剖學的인 構造들은 幾何學, 物理學, 力學 등의 概念에 合當해야 한다고 말했으며, 下顎骨은 二等邊三角形의 形態를 갖는다고 主張했다.

Black⁶⁾은 齒列弓 形態의 大部分이 半橢圓形을 이룬다고 말했으며, Hawley¹¹⁾은 Bonwill의 假定을 利用하여, 六前齒 近遠心幅徑의 合을 반지름으로 갖는 Circle上에 六前齒가 排列되고 臼齒는 二等邊三角形의 양쪽 邊에 排列된다고 했다.

Angle⁷⁾은 "the line of occlusion"의 概念을 說明하면서 大部分의 齒列은 拋物線의 形態를 갖는다고 말했다.

1917년에 Williams²⁸⁾은 六前齒는 Circle上에 排列되며, 兩 第一大臼齒 사이의 거리와 兩 犬齒사이 거리의 比는 14:9라고 主張했다.

Hellmann¹²⁾은 齒牙의 크기와 齒列弓 形態는 無關하다고 말하며, 齒牙의 크기를 測定하여 齒列弓 形態를 豫測하는 것은 不適當하다고 말했다.

Stanton²³⁾은 Bonwill-Hawley의 方法의 缺點을 指摘하며 齒列弓의 形態는 多樣해서 橢圓形으로부터 拋物線形, 立方拋物線形, 말굽形 등 여러가지로 볼 수 있다고 했다.

Gilpatric¹⁰⁾은 1923년에, 正常齒列弓의 基準으로 一聯의 templates를 만들어 不正咬合의 齒列弓 形態를 比較·分析해 보기 爲해 使用했는데, 이 template들에 있어서의 크기 範圍는 74.5mm부터 100.5mm까지의 tooth substance(한 쪽 第一大臼齒의 唇側裂부터 다른 쪽 第一大臼齒의 頰側裂까지의 perimeter)로 設定했다.

Izard¹⁵⁾는 Hawley¹¹⁾나 Sved²⁴⁾의 幾何學的인 方法을 否認하면서, Stanton²³⁾이나 Gilpatric¹⁰⁾의 方法과 같이 咬合의 機能을 考慮하여 齒列弓 形態를 豫測하는 것이 좋다고 말했으며, 齒列弓 幅徑과 facial depth사이에서 一定한 比例가 있어, 顔面의 크기를 齒列弓 形態의 豫測資料로 삼아, 橢圓形 拋物線形, U-字形으로 齒列弓을 分類했다.

Chuck⁷⁾은 "Ideal arch form"을 說明하면서, 齒列弓을 豫測하는 Hawley의 方法을 變形시켜 ban와 bracket의 두께를 參酌해서 齒列弓의 形態를 豫

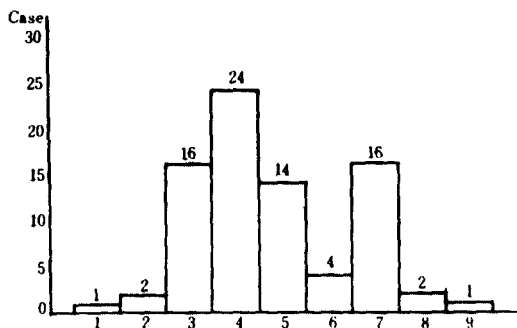


그림 6. 最適懸垂線種類(下顎)

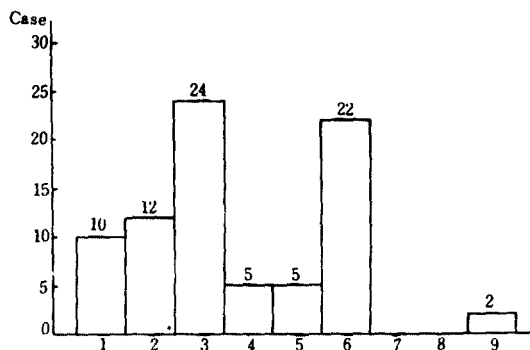


그림 8. 最適懸垂線種類(上顎)

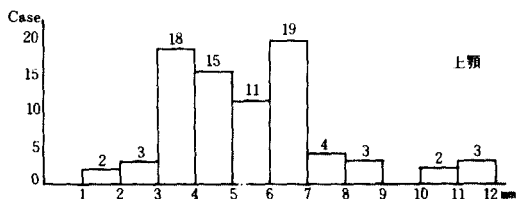


그림 7. 最適懸垂線과 齒列弓內 齒牙사이의 거리의 총합(下顎)

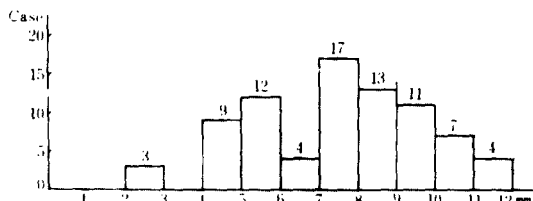


그림 9. 最適懸垂線과 齒列弓內 齒牙사이의 거리의 총합(上顎)

寫했다.

齒列弓의 形態를 豫測하는 方法으로서 Bonwill-Hawley의 方法을 推定하지는 않았지만, 하나의 對稱的인 arch wire를 제작하는 方法으로는 有用하다고 말했다.

Lasher¹⁶⁾는 一聯의 幾何學的인 圖表를 만들어 齒列弓의 形態들을 比較하였다. 이 圖表들에 있어서, 前齒部는 半圓形으로 되어 있고 구치부는 直線으로 延長되어 있었다.

1949년에 MacConaill과 Scher¹⁸⁾는 “Common line of Occlusion”을 說明하면서, 懸垂線의 形態를 導入해 가장 外力이 적게 미치고, 齒牙들을 配列할 수 있는 가장 簡單한 形態라고 主張했다.

1952년에 Sved²⁴⁾는 Spherical occlusion說을 提議하면서, 齒列弓의 形態는 여러가지의 다른 半徑을 갖는 球面의 部分들로 構成되어 있다고 說明했다.

1957년에 Scott²²⁾는, 一定한 길이인 懸垂線의 사슬로서, 正常 齒列弓의 基本的인 形態를 簡單한 方法으로 表現할 수 있다고 말했다.

1958년에 Okyay는 Sved의 提議를 否認 하면서, indicogeometrical method를 提議했다.

1964년에 Lu는 多項等式을 使用해 齒列弓의 形態를 數學적으로 描寫했다. 또한, 1980년에 BeGole³⁾은 Cubic spline函數로서 齒列弓의 形態를 數學적으로 說明했으며, 1981년에 Sampson²¹⁾은 Com-

puter를 動員하여 Conic section의 概念을 使用해서 統計學的인 方法으로 齒列弓 形態를 研究했다.

또한 Brader²⁾는 口腔顎系 內에 存在하는 힘의 平衡에 關한 觀察 結果, 3개의 中心을 갖는 一聯의 橢圓形 曲線들을 設定하여 臨床矯正에 利用되도록 했다.

White²⁷⁾는 現在 흔히 使用되는 preformed arch wire들의 實際 正常齒列弓에의 適合性 程度를 評價해 보았으며, Robnett²⁰⁾은 下顎齒列弓에서의 3가지 計測值, 즉 犬齒에서의 齒列弓幅徑, 第一大臼齒에서의 齒列弓幅徑, 六前齒近遠心幅徑의 合計 計測值들을 利用하여, Bonwill-Hawley의 方法을 變造한 數種의 arch pattern을 製作하여, 簡便한 方法으로 患者에게 適合이 좋은 arch wire를 選擇·裝着시켜 주는 方法을 考案했다.

또한 Interlandi¹⁴⁾도 六前齒近遠心幅徑의 合計를 利用하여, 數種의 preformed arch wire의 templates를 作成하여 實際 患者의 齒列弓에 適合한 arch wire의 選擇을 容易하게 했다.

Engel⁹⁾은 矯正治療가 끝난 患者의 齒列弓을 研究하여, 一聯의 懸垂線 曲線의 preformed arch wire를 設定하여 實際 患者에의 適合性 程度를 檢討했다.

이러한 여러 文獻을 綜合하여 본 結果, 個個 患者의 齒列弓에 適合한 arch wire를 製作하기 爲한 preformed arch wire에 있어서는 2가지의 考慮할

事項이 있는 바, 齒列弓의 形態(arch form)와 齒列弓 크기의 規模(arch dimension)에 따라서 preformed arch wire의 pattern이 달라져야 한다는 結論에 到達했다.

現在 많이 通用되고 있는 preformed arch wire의 種類들(Bonwill-Hawley에 依한 arch wires, Brader에 依한 arch wires等)은 大部分 하나의 媒介變數에 의한 曲線을 따라 製作되었기 때문에, 이런 arch들에 있어서의 全般的인 크기의 規模는 同一하고 다만 全體的인 크기(size)만 다를 뿐이었다.

따라서 이런 種類의 preformed arch wire는 많은 患者에 있어서 不適合한 傾向을 보였던 것이다. 그러므로 大部分의 患者의 齒列弓에 適合이 優秀한 一聯의 preformed arch wire를 製作하기 爲해서는 基本的인 曲線의 形態가 齒列弓 內의 여러가지 크기의 規模에 따라 調節이 될 수 있는 種類의 曲線을 採用해야 될 것으로 보인다. 다시말해 2개 이상의 媒介變數를 갖는 曲線式을 利用해야 齒列弓의 基本的 形態에 크기의 規模(dimension)가 考慮된, 좀더 많은 患者의 齒列弓에 適合이 優秀한 一聯의 preformed arch wire를 製作할 수 있는 것이다.

그러나, 齒列弓에의 適合을 優秀하게 하기 爲한 目的으로 너무 많은 媒介變數를 갖는 曲線式을 利用하여 多種의 preformed arch wire를 製作하는 것은 製作에 있어서나, 實際 臨床에서의 活用에 있어 現實적으로 不合理하다고 보겠다.

本 研究에서는 對象 80쌍의 模型을 檢討하여, 齒列弓 形態에 가장 큰 影響을 미치는 最小數의 arch dimension으로 犬齒에서의 齒列弓幅徑과 長徑, 第一大臼齒에서의 齒列弓幅徑과 長徑으로 設定하였으며, 따라서 齒列弓 形態의 曲線式으로 2개의 媒介變數를 갖는 曲線式을 採用했다.

또한 現在까지 報告된 여러가지의 齒列弓 基本形態中, 하나의 函數等式으로 齒列弓의 形態를 表現할 수 있고, 2개의 媒介變數 만으로 全 齒列弓을 어느정도 包括할 수 있다고 생각되는 懸垂線等式을 本 研究에서의 齒列弓의 基本形態로 삼아 $Y=A \cdot \cosh \frac{X}{B}$ 의 等式을 갖는 函數式을 本 研究에서 利用했다.

對象 80개의 下顎齒列弓에 適合이 좋은, 위의 等式을 갖는 一聯의 懸垂線群을 作成하기 爲해, 對象 80개의 下顎齒列弓에서 測定한, 4가지 arch dimension의 3가지 代表值, 즉 平均值, $\pm 1.5S.D$ 의 數值들 各各의 組合에 依해 構成된 變數群을 等式에 適用하면 $3^4=81$ 개의 完成된 等式이 나오나 이처럼

많은 數의 等式으로부터 preformed arch wire를 製作한다는 것은 現實적으로 不可能하고 臨床에의 活用도 어려울 것이다.

따라서 本 研究에서는 4가지 計測值들 相互間의 相關係數를 調査하여, 段階의 多重線 回歸의 統計的方法을 利用할 수 있었으며, 그 結果 4가지 計測值中 2가지를 나머지 2計測值에 從屬 시킬 수 있었다.

그러므로 本 研究에서는 Molar height와 Canine width를 Molar width와 Canine height에의 函數關係로 나타낼 수 있었으며, 따라서 設定될 수 있는 懸垂線도 $3^2=9$ 개로 줄어들어 現實적으로 評價가 可能的 數가 되었다.

이렇게 하여 算出된 9가지의 懸垂線等式으로부터 9가지의 懸垂線의 曲線이 그려질 수 있었는데, 이 實驗的인 9개의 懸垂線들의 實際 下顎과 上顎 齒列弓에의 適合程度가 매우 優秀한 것으로 나타나 80개의 下顎齒列弓 中 87.5%가 懸垂線 3, 4, 5, 7 case에서 많은 適合성을 보인 것으로 나타났으며(그림 6), 最適 懸垂線의 適合程度, 다시 말해, 最適 懸垂線과 齒列弓 內, 齒牙 사이의 距離 總합이 3mm에서 7mm일 때가 80개의 下顎齒列弓 中 約 79%를 차지했다(그림 7).

또한 이때의 距離 總합이 12mm를 넘지 않아 各 齒牙 當 平均 1mm 이상을 넘지 않은 것으로 나타났다.

또한 80개의 上顎齒列弓 모두가 9개의 懸垂線 中 어느 하나에 適合한 것으로 나타났으며, 특히 1, 2, 3, 6 懸垂線의 適合程度가 좋아 約 85%의 上顎齒列弓이 適合한 것으로 나타났다(그림 8).

또한 이때의 適合程度는 5mm부터 10mm까지가 가장 많은 것으로 나타나서(그림 9), 本 研究에서 設定한 9개의 懸垂線이 實驗對象 모두의 齒列弓을 아주 훌륭하게 代表해 줄 수 있는 것으로 밝혀졌다.

좀더 많은 對象에서, 9개의 懸垂線을 適用해 보아 本 研究에서 밝혀진 結果의 全般的인 妥當性 檢討를 하는 것이 앞으로의 研究에서 必要하겠으며, 本 研究에서의 結果를 바탕으로 實際 preformed arch wire를 製作하는 方法에 關한 研究가 進行되어야 할 것이라 보여진다.

V. 結 論

上·下顎 齒列弓은 그 形態 뿐 아니라 크기와 規模에 있어 매우 多樣하므로 여러 齒列弓을 簡單하

고 代表的으로 描寫하는 일, 나아가서 preformed arch wire를 製作하는 일은 매우 어려운 일이라 보여진다.

本 研究에서는 이러한 問題를 解決할 目的으로 韓國人 正常咬合者의 齒列弓 形態를 研究하여 모든 對象을 代表할 수 있다고 보여지는 2개의 媒介變數를 가진 9개의 理論的인 懸垂線 曲線을 設定했으며, 이 曲線들을 實際 上·下顎齒列弓에 比較해 봄으로써, 이 9개의 懸垂線 arch가 對象 모두의 齒列弓을 相當히 좋은 適合性으로 代表할 수 있다는 結論을 얻었다.

(本 研究를 爲해 始終 指導해 주신 南東錫指導教授님께 衷心으로 感謝드리며, 도움 말씀과 聲援하여 주신 徐廷勳教授님, 梁源植教授님, 張英一教授님께 깊이 感謝드리며, 矯正學教室員 여러분과 여러 分野에서 物心兩面으로 도와주신 분들께 謝意를 表합니다.)

參 考 文 獻

1. Angle, E.H.: Treatment of malocclusion of the teeth, ed. 7, Philadelphia, 1907, S.S. White.
2. Brader, A.C.: Dental arch form related with intraoral forces: PR=C, Am. J. Orthod. 61: 541-561, 1972.
3. BeGole, E.A.: Application of the cubic spline function in the description of dental arch form, J. Dent. Res. 59: 1549-1556, 1980.
4. Biggerstaff, R.H.: Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation, J. Dent. Res. 51/5, 1972.
5. Bonwill, W.G.A.: Geometrical and mechanical laws of articulation, Tr. Odont. Soc. Penn., pp. 119-133, 1884-1885.
6. Black, G.V.: Descriptive anatomy of the human teeth, ed. 5, Philadelphia, 1902, S.S. White, pp. 130-152.
7. Chuck, G.C.: Ideal arch form, Angle Orthod. 4: 312-327, 1934.
8. Currier, J.H.: A computerized geometric analysis of human dental arch form, Am. J.

- Orthod, 56: 164-179, 1969.
9. Engel, G.A.: Preformed arch wires-Reliability of fit, Am. J. Orthod., 76: 497-504, 1979.
10. Gilpatric, W.H.: Arch predetermination - is it practical? J.A.D.A. 10: 553-572, 1923.
11. Hawley, C.A.: Determination of the normal arch, and its application to Orthodontia, Dental Cosmos, 47: 541-552, 1905.
12. Hellman, M.: Dimension VS. form in teeth and their bearing on the morphology of the dental arch. Int. J. Orthod. 5: 615-651, 1919.
13. Hunter, W.S.: Errors and discrepancies in measurement of tooth size, J. Dent. Res. 39: 405-414, 1960.
14. Interlandi, S.: New method for establishing arch form, J.C.O. 12: 843-845, 1978.
15. Iazard, G.: New method for the determination of the normal arch by the function of the face, Int. J. Orthod. 13: 582-595, 1927.
16. Lasher, M.C.: A consideration of the principles of mechanical arches as applied to the dental arch, Angle Orthod. 4: 248-268, 1934.
17. Lavelle, C.L.B.: The shape of the dental arch, Am. J. Orthod. 67: 176-184, 1975.
18. MacConaill, M.A., and Scher, E.A.: The ideal form of the human dental arcade, with some prosthetic application, D. Record 69: 285-302, 1949.
19. Pepe, S.H.: Polynomial and catenary curve fits to human dental arches, J. Dent. Res. 54: 1124-1132, 1975.
20. Robnett, J.H.: Segment concept in arch pattern design, Am. J. Orthod. 77: 355-367, 1980.
21. Sampson, P.D.: Dental arch shape: A statistical analysis using conic sections, Am. J. Orthod. 79: 535-548, 1981.
22. Scott, J.H.: The shape of the dental arches, J.D. Res., 36: 996-1003, 1957.
23. 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.
24. Sved, A.: The application of engineering methods to Orthodontics *Am. J. Orthod.* 38: 399-421, 1952.
 25. Singh, I.J.: A method for making tooth and dental arch measurements, *J.A.D.A.* 69: 719-721, 1964.
 26. Sanin, C.: Arc length of the dental arch estimated by multiple regression, *J. Dent. Res.* 49/4, 1970.
 27. White, L.W.: Individualized ideal arches, *J.C.O.* 12: 779-787, 1978.
 28. Williams, P.N.: Determining the shape of the normal arch, *Dental Cosmos*, 59: 695-708, 1917.
 - 29) 具玉卿: 韓國人 齒牙의 近遠心幅徑 및 齒列弓에 關한 統計學的 研究. *最新醫學*, 12: 1-7, 1969.
 - 30) 徐廷勳: 韓國人의 齒列弓과 齒牙의 크기에 關한 研究. *大韓齒科醫師協會誌*, 10: 155-158, 1972.
 - 31) 李元澈: 矯正治療後의 變化에 關한 上顎齒列弓의 模型分析에 依한 研究. *大韓齒科矯正學會誌*, 4: 41-48, 1974.
 - 32) 鄭夏翊: 韓國人 成人의 正常齒列弓 形態에 關한 研究. *大韓齒科矯正學會誌*, 3: 7-13, 1972.
 - 33) 禹相民: 韓國人 成人 齒列弓의 形態學的 研究. *大韓齒科補綴學會誌*, 8: 30-36, 1968.

**A STUDY ON THE CONFIGURATIONS OF KOREAN NORMAL DENTAL
ARCHES FOR PREFORMED ARCH WIRE**

Sang-Cheol, Kim, D.D.S.

Dept. of Orthodontics, Graduate School, Seoul National University
(Directed by Assoc. Prof. Dong-Seok, Nahm, D.D.S., M.S.D., Ph. D.)

..... **➤ Abstract** **◀**

Human dental arches are very various in their sizes and dimensions as well as forms, so, it is very difficult to describe the shape of human dental arches as a criterion, and, further, to construct the preformed arch wires fit to them.

In this study for solving these problems, the shape of eighty Korean normal lower dental arches were studied, and nine theoretical two-parameter catenary curves were derived, which were representative of all of the sample.

Test were conducted which demonstrated that these nine cattenary curves would correspond with a reasonable degree of accuracy to all of the dental arches, lower and upper.

.....