

正常咬合者の 齒列弓 舌側形態에 關한 研究

서울大學校 齒科大學 矯正學教室

全 璟 敏 · 南 東 錫

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

Angle의 業績을 土臺로한 現代齒科矯正學은 人類學的 概念의 導入, 生物學的 知識의 發展 및 材料工學的 改善에 힘입어 症例分析의 精密化, 治療의 効率化, 單純化, 豫後의 安定化에 注力함으로써 括目할만한 進前을 이룩하였다. 現今에 이르러서 治療技法은 그 種類를 헤아리기 어려울 程度로 多樣해졌을 뿐만 아니라 技法에 따라 相異한 器具와 裝置의 設計가 이루어지고 있다. 特히 1960年代에 이뤄진 Direct Bonding System의 開發은 帶環의 使用에 비해 診療時間의 短縮, 齒牙와 帶環接觸面의 脫灰위험의 減少, 齒齦損傷의 輕減뿐 아니라 審美的인 면에서도 많은 改善을 가져왔다.

이러한 材料의 開發과 함께 矯正患者의 數도 增加하게 되면서 患者들은 從來와 같은 不正咬合의 改善만을 要求하는데 그치지 않고 좀더 審美的으로 만족할만한 矯正裝置을 要求하기에 이르렀다. 이런 要求는 特히 成人患者에 있어서 더욱 절실하여 既往의 矯正技法이나 Plastic bracket, Ceramic bracket 등을 利用한 Bonding法만으로는 그런 要求를 充足

시킬 수 없었다. 이러한 不滿은 70年代 末에 이르러 Fujita¹⁻⁵⁾, Kurz⁶⁾ 등에 의한 Lingual Appliance의 開發로 解決의 실마리가 풀리고 있다. 이 技法의 長點에 對해 여러 先學들의¹⁻⁸⁾ 研究가 있으나 가장 큰 長點의 하나는 審美的인 優秀性이다.

한편 矯正治療에 있어서 正常咬合者의 齒列弓形態를 理解하고 이에 準하여 治療目標를 設定하는 것이 通常의 方法인 만큼 過去부터 齒列弓形態에 對한 많은 研究가 있어왔다. 그러나 그 大部分이 頰側 및 脣側 齒列弓形態에 對한 研究로서, 그에 對한 描寫가 단순히 齒列弓形態의 幾何學的 特性의 說明만으로 制限된 境遇와 좀더 科學的인 方法인 數學的 函數式을 利用한 境遇로 크게 나눌 수 있다. 前者로서는 U字型論^{9, 31, 32)}, 말굽型論^{10, 11)}, O型^{31, 32)}, V型^{31, 32)} 등을 들 수 있으며, 後者로서는 Circle論^{12-15, 33)}, 半橢圓論^{9, 11, 16)}, 拋物線論^{9, 11, 17, 18)}, 懸垂線論^{10, 17, 19, 34)}, 多項式論^{20, 21)}, 立方拋物線論¹¹⁾, 圓錐曲線論²¹⁾ 등을 들 수 있다.

Lingual orthodontics의 開發에 따라 齒列弓形態에 對한 관심도 從來의 頰側 및 脣側 齒列弓形態에서 舌側 齒列弓形態에 초점이 모아지고 있으나 그 形態가 脣頰側 齒列弓과는 달리 齒牙의 解剖學的 形態에 따라 많은 變曲點이 있는 복잡한 모양을 그리게 된다. Fujita²⁻⁵⁾는 이 形態를 Mushroom形이라고 稱하며 자신의 技法을 Mushroom arch wire technique이라고 命名하였다. 그러나 脣頰側 齒列弓形態의 敘述의 描寫의 境遇와 마찬가지로 그의 說明은 舌側 齒列弓의 構造上의 特性을 具體化, 客觀化하지 못하고 있다. 그러므로 著者는 좀더 合理的인 方法으로 舌側 齒列弓形態를 描寫할 수 있는 方法을 考案하고자 正常咬合을 갖는 韓國人을 對象으

로 각각의 舌側 齒列弓形態를 調査, 分析해서 장차 舌側矯正裝置術을 試行하는데 그 基礎資料가 되며 또한 Preformed Lingual Arch wire 製作에도 應用될 수 있는 몇가지 知見을 얻었기에 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 研究資料 및 方法

1) 全身의 및 局所的 疾患에 의한 身體와 顎骨의 發育障礙가 없고 顔貌가 端正한 韓國人 成人으로서 第二大臼齒까지의 全齒牙가 比較的 良好한 咬合狀態를 이룬 個性的 正常咬合이라고 判定되는 者를 選擇하여 다음의 狀態를 제외하고 模型을 製作하였다.

- ① 隣接面 齶蝕症의 治療를 받은 者.
- ② 補綴 및 矯正治療 經驗者.
- ③ 咬耗 및 磨耗狀態가 自然스러운 齒牙排列에 影響을 미쳤다고 判定되는 者.

以上の 條件을 充足하는 上下顎 齒牙 模型 107雙을 選定했다. 그중 74雙은 平均的인 Lingual Arch form 設定을 爲해 使用하였으며 이로 因해 얻어진 結果를 檢證하는데 나머지 33雙을 利用했다.

2) 上下顎 模型의 齒牙 舌面に 矯正彈線이 위치할 곳에 연필로 點을 찍어 表示하고 上顎 齒列弓의 正中 口蓋線과 下顎에서 그에 對應하는 左右 對稱線을 그려 놓았다. 단 第一大臼齒는 近心과 遠心쪽에 두 點을 잡았다.

3) 模型을 Surveyor上에 올려놓고 水平器를 利用하여 咬合平面과 地面이 水平상태가 되도록 한 다음 模型위에 얇은 유리를 얹어 그위에 透明한 Celluloid紙를 놓고 齒牙 舌面に 表示한 點을 Celluloid紙 위에 그린다. 이때 눈의 位置가 변하지 않도록 視線의 固定에 留意하였다.

4) Celluloid紙에 그린 點들을 다시 透寫紙에 옮겨 그린 다음 各 點의 計測을 爲해 X, Y 座標을 設定하였는데 이는 이미 模型上에 表示한 線, 즉 上顎에서는 median palatine raphae를 지나는 線을 Y軸으로 하고 下顎에서도 그에 對應하는 線을 Y軸으로 設定하였으며 X軸은 兩 中切齒에 表示한 點에 가까이 設定하여 各 點을 計測, 座標化 하였다 (그림 1).

5) 舌側 齒列弓形態의 特性인 많은 變曲點에서 的 屈曲程度를 調査키 爲해 다음과 같은 4 가지 角度를 計測하였다(그림 2).

- ① 前齒部 曲線에 犬齒에서 接線을 그어 \overline{AB} 第一

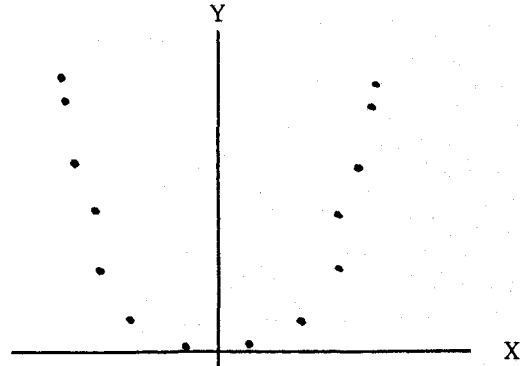


그림 1. 座標化한 計測點

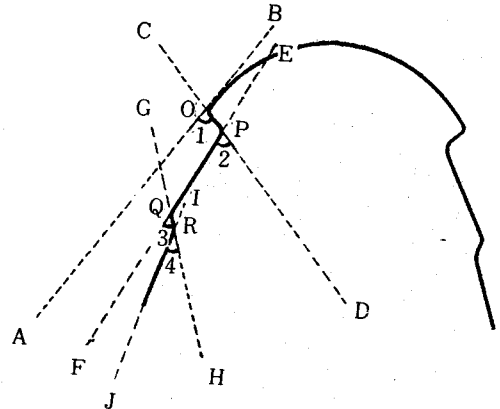


그림 2. 變曲點의 計測角度

小白齒로 移行되는 直線(\overline{CD})과 만나는 角(1, $\angle AOD$).

- ② 直線 \overline{CD} 와 小白齒를 連結한 直線 \overline{EF} 가 이루는 角(2, $\angle FPD$).

- ③ 直線 \overline{EF} 와 第一大臼齒로 移行하는 直線 \overline{GH} 가 이루는 角(3, $\angle FQH$).

- ④ 直線 \overline{GH} 와 第一大臼齒의 두 點을 잇는 直線 \overline{IJ} 가 이루는 角(4, $\angle JRH$).

6) 앞에서 言及한 바와 같이 舌側 齒列弓形態는 變曲點이 많으므로 이를 하나의 函數式으로 나타내기 困難하기 때문에 6前齒가 이루는 曲線만을 函數式으로 表示하고 臼齒部는 위에서 計測한 角度로 代身하였다.

따라서 앞에서 計測한 6前齒의 座標가 이루는 曲線이 어떤 曲線인가를 判定하기 爲하여 圓, 橢圓, 拋物線, 懸垂線의 4 가지 曲線을 擇하여 그에 對한 適合度檢査를 行하였는데 이는 다음과 같은 方法으로 하였다.

즉 座標로 表示한 前齒部 6點에서 위에서 擇한 4 가지 曲線에 各 各 垂線을 내려서 그 距離의 제공

의 합이 가장 적은 곡선이 그 齒列弓의 前齒부에 가장 잘 適合되는 것으로 하였다.

7) 위와같은 方法을 74쌍의 上下 模型에 各各 適用하여 가장 잘 適合되는 曲線의 種類를 上下顎에서 各各 2 種類씩 採擇하였다.

8) 74쌍의 標本中 위에서 採擇한 2 種類의 曲線에 가장 잘 適合되는 數字의 比率에 各各 代表的인 前齒部 舌側 齒列弓 type의 數를 決定하고, 各 type의 曲線의 函數式에 따라 computer graphics를 利用하여 實測值로 曲線을 그려내었다.

9) 나머지 33쌍의 模型을 利用하여 위에서 求한 代表的인 前齒部 舌側 齒列弓의 精確度를 檢證하였다. 그 方法은 앞에서 行한 適合度檢査와 같은 方法으로 하였다.

III. 研究 結果

1) 犬齒, 小白齒間 및 小白齒, 第一大臼齒間의 變曲點에서의 屈曲角度的 平均值와 標準偏差는 다음과 같다(表 1, 表 2).

表 1. 角度的 平均值와 標準偏差(上顎)

	Mean	S.D.
Angle 1	73.7	11.6
Angle 2	57.3	11.0
Angle 3	45.0	13.5
Angle 4	39.2	13.7

表 2. 角度的 平均值와 標準偏差(下顎)

	Mean	S.D.
Angle 1	61.3	12.5
Angle 2	38.3	12.2
Angle 3	48.3	15.8
Angle 4	48.0	16.0

2) 上下顎 74쌍의 6 前齒의 座標點에서 圓, 拋物線, 橢圓, 懸垂線 등 4 曲線에 내린 垂直距離의 제공의 合에 對한 結果는 表 3, 4와 같다.

表에서 보는 바와 같이 上顎에서는 圓, 拋物線, 橢圓, 懸垂線의 順序로 適合度가 좋게 나왔고 圓과 拋物線이 越等하게 낮은 SSE(sum of squared error)를 보여주어 다른 두 曲線보다 훨씬 잘 適合된다는 것을 알 수 있다. 下顎에서는 拋物線, 圓,

表 3. 6 前齒 各點에서 曲線까지 最短距離 제공의 合+(上顎)

	圓	拋物線	橢圓	懸垂線
Mean	0.935**	1.190*	25.241	125.561
S.D.	0.959	0.987	9.343	28.657
S.E.	0.111	0.115	1.086	3.331
Minimum	0.028	0.029	13.344	58.462
Maximum	5.609	6.659	61.311	227.929

+ Sum of Squared Error (SSE)

** SSE값이 가장 작아서 最適曲線으로 擇함.

* SSE값이 두번째로 작은 경우로서 이것도 代表 曲線으로 擇함.

表 4. 6 前齒 各點에서 曲線까지 最短距離 제공의 合+(下顎)

	圓	拋物線	橢圓	懸垂線
Mean	1.989*	0.838**	44.280	47.846
S.D.	2.254	0.718	13.437	16.472
S.E.	0.262	0.083	1.562	1.915
Minimum	0.038	0.090	18.194	20.760
Maximum	11.070	4.078	87.063	94.469

+ Sum of Squared Error (SSE)

** SSE값이 가장 작아서 最適曲線으로 擇함.

* SSE값이 두번째로 작은 경우로서 이것도 代表 曲線으로 擇함.

表 5. 最適曲線의 數

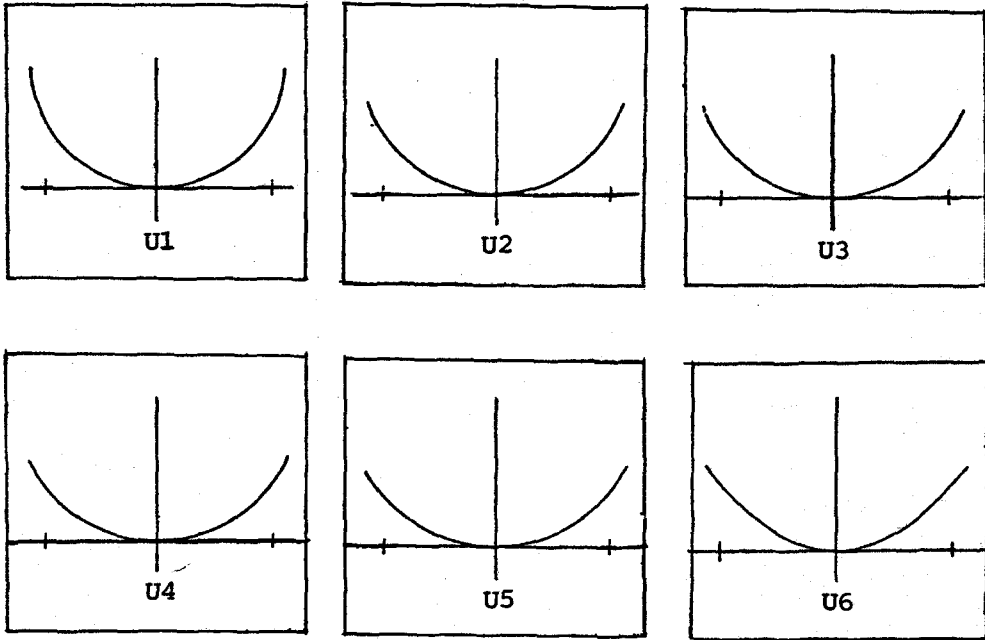
	圓	拋物線	橢圓	懸垂線	Chi Square
上顎	61	13	0	0	137.28 (p<0.005)
下顎	29	45	0	0	80.92 (p<0.005)

橢圓, 懸垂線의 順序로 適合度가 좋으며, 역시 拋物線과 圓이 다른 두 曲線보다 越等하게 잘 適合되었 다.

3) 74쌍의 標本中 위의 4 曲線에 가장 잘 맞는 것의 分布를 보면 다음과 같다(表 5).

즉 上顎에서는 74개중 圓: 拋物線이 61:13으로 約 4.7:1의 比率로 圓의 適合度가 상당히 높았으며, 下顎에서는 拋物線의 適合度가 높아서 圓: 拋物線의 比率이 29:45 정도였다. 또한 위 두 表에서 나타난 數의 分布는 統計的으로 보아도 圓과 拋

上顎



下顎

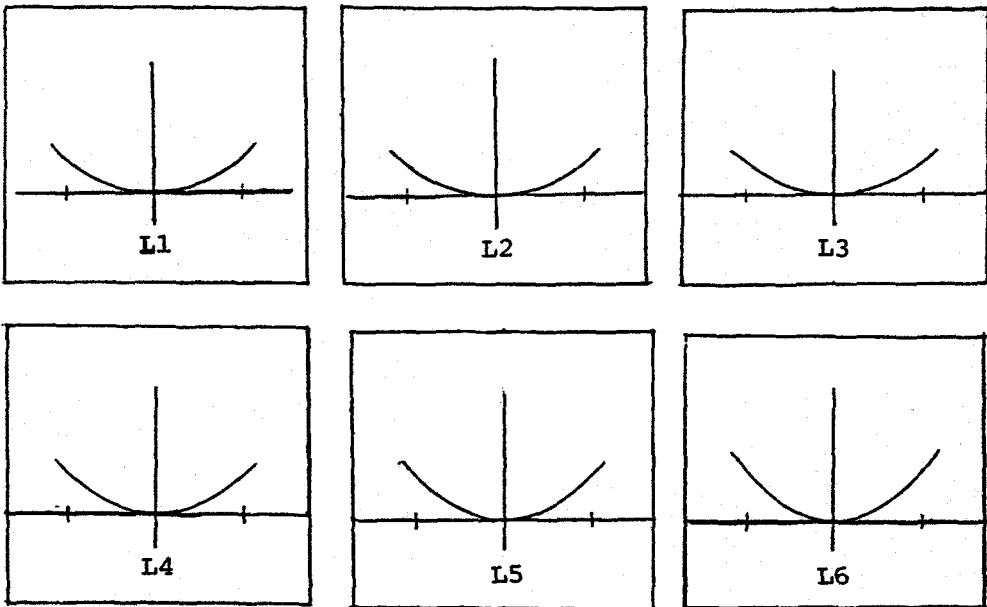


그림 3. 上下顎 前齒部 舌側 曲線

物線이 上下顎 前齒部の 舌側齒列弓을 代表할 수 있다고 볼 수 있다.

4) 表 5에서 나타난 比率에 따라 上顎에서는 圓 : 拋物線을 5 : 1의 比率로 하여 圓 5개와 拋物線 하나를 上顎 前齒部 舌側 齒列弓의 代表曲線 으로 採擇하였으며, 圓의 一般的인 公式 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 에서 $a=0$ $b=r$ 로 하면 $x^2 + (y-r)^2 = r^2$ 이 되며, 이때 r값을 5가지로 함으로써 5種類의 圓의 函數式을 얻을 수 있다. 5가지의 r값은 最適曲線이 圓인 61개 r값의 平均値(M. r.)와 M. r. ± 0.5246 S. D. 및 M. r. ± 1.2819 S. D.로 하였고, 拋物線은 하나이므로 $y=ax^2$ 에서 a값은 最適曲線이 拋物線인 13개의 標本에서 a값의 平均値로 하였다.

下顎에서는 圓 : 拋物線을 2 : 4의 比率로 하기로 決定하고, 圓에서 r값은 最適曲線이 圓인 29개의 r값의 平均을 求하여(M. r.) M. r. ± 0.6747 S. D.의 두가지로 定하였고, 拋物線 4개는 最適曲線이 拋物線인 45개의 a값의 平均을 求하고(M. a.) M. a. ± 0.3187 S. D. 및 M. a. ± 1.1503 S. D.의 네가지로 하였다.

表 6. 上顎 6曲線의 常數值

曲線	圓(r)	拋物線(a)
U1	17.0749	
U2	17.9079	
U3	18.4850	
U4	19.0621	
U5	19.8951	
U6		0.0370

表 7. 下顎 6曲線의 常數值

曲線	圓(r)	拋物線(a)
L1	17.3034	
L2	18.3586	
L3		0.0329
L4		0.0388
L5		0.0432
L6		0.0491

以上の 方法으로 실제 計算한 常數값은 表 6,7과 같고 이에 따라 computer graphics를 利用하여 實測値로 그린 曲線 12개의 모양은 그림 3과 같다.

5) 위에서 얻은 12가지 曲線이 실제로 어느정도

表 8. 最適曲線의 檢證結果(上顎)

曲線	最適曲線數	Mean of SSE ⁺
U1	6	2.211
U2	9	1.405
U3	6	0.558
U4	7	0.755
U5	5	0.585
U6	0	0.000

+ Sum of Squared Error (mm)

齒牙 하나당 誤差 : 0.435mm

表 9. 最適曲線의 檢證結果(下顎)

曲線	最適曲線數	Mean of SSE ⁺
L1	15	0.896
L2	5	0.244
L3	0	0.000
L4	1	0.279
L5	6	0.907
L6	6	1.139

+ Sum of Squared Error (mm)

齒牙 하나당 誤差 : 0.376mm

잘 適合되나를 알기 爲해 새로운 標本 33쌍을 利用하여 適合度를 檢證한 結果 表 8,9와 같다. 適合度 檢證은 앞에서 施行한 바와 같이 最短距離 제곱의 平均을 求하였다.

檢證結果 上顎은 모두 圓에 잘 適合되었고 下顎은 圓 : 拋物線이 20 : 13의 比率로 適合되었다. 또한 上顎에서 總最短距離제곱의 合(Total Sum of Squared Error)의 平均은 1.135mm로서 이는 齒牙 하나당 約 0.435mm의 誤差를 보여주는 것이고, 下顎에서는 總最短距離제곱의 合(Total Sum of Squared Error)의 平均이 0.825mm로서 齒牙 하나당 約 0.371mm의 誤差를 나타내었다.

IV. 總括 및 考察

前述한 바와 같이 過去의 齒列弓形態에 對한 研究는 大部分이 頰側, 혹은 脣側을 觀察한 것이다. Hawley¹³⁾, Bonwill등에 의해서 齒列弓의 形態를 幾何學的으로 描寫한 이래 많은 學者들에 의해 自然的인 齒列弓形態를 代表할 수 있는 모양 및 函數式

이 연구되었는데 初期에는 단순히 U型^{9, 21, 22}, V型^{31, 32}, O型^{31, 32}, 말굽型^{10, 11}, 球面型²³ 등 齒列弓의 形態學的 特性만을 描寫하다가 점차 數學的 函數式에 의한 齒列弓의 研究가 이루어져 圓^{12-15, 22}, 拋物線^{9, 11, 17, 18}, 橢圓^{9, 11, 16}, 懸垂線^{10, 17, 19}, 立方拋物線¹¹ 및 cubic spline 函數²⁴ 등 점차 多樣한 方法에 의한 研究가 이루어져 왔으며 最近에는 computer를 利用하여 齒列弓을 研究한 例²²가 報告되었다.

脣類側 齒列弓에 對한 研究가 이렇게 多樣하게 研究, 論議되어 이미 많은 種類의 Preformed arch wire가 臨床에 活用되는 반면에 舌側 齒列弓形態에 對한 研究는 몇가지 難點을 안고있는 가운데 아직도 그에 對한 뚜렷한 研究結果가 報告된 바가 없다. 舌側 齒列弓形態에 對한 研究에 있어 가장 어려운 點의 하나는 그 形態가 齒牙의 解剖學的 特性때문에 많은 變曲點을 가지고 있다는 것이다. 따라서 그 形態를 하나의 函數式으로 表示하기에는 어려운 점이 많이 있다. 脣類側 齒列弓의 研究에서도 Robnett²⁵는 齒列弓을 前齒部, 小白齒部, 大白齒部 등 3部分으로 나누어 생각하였고, Williams¹⁴는 口の 形態 및 크기는 6前齒部에 의해 決定되므로 6前齒部の 曲線을 決定하는 것이 중요하다고 하였다. 舌側 齒列弓에 對해서도 그 形態를 分割해서 研究하는 方法을 擇하는 것이 많은 變曲點을 처리할 수 있는 하나의 方法이 된다고 생각하여 本 著者도 舌側 齒列弓을 6前齒部와 臼齒部로 크게 나누어 研究하였다. 그리하여 6前齒部에 가장 잘 맞는 曲線式을 求하고 臼齒部에서는 가장 큰 變曲點을 이루는 部分, 즉 犬齒와 第一小白齒間 및 第二小白齒와 第一大白齒가 이루는 角度變化에 對한 研究를 함으로서 部分的이나 舌側 齒列弓形態에 對한 定量的인 提示를 하고자 하였다.

3次元의인 齒列弓形態를 2次元의인 平面上에 描寫하는 方法도 여러가지여서 Gilpatric²⁶은 Orthodontic surveying machine과 photographic surveyor를 使用하였으며, Scott²⁰는 200mm의 chain을 늘여 齒列弓形態의 描寫를 試圖한 catenometer를 使用하였고, 1978年 White²⁶는 透明한 occlusal map maker를 使用하였고, 1982年에 다시 White²⁷는 occlusogram 製作에 必須 要件은 齒列弓을 1:1로 再現하는 것이라고 主張하여 그 方法으로 occlusogram camera assembly, orthoscan camera, copying machine, tracing, computer digitizer 등 5가지 方法을 提示하였다. 또 Alexander²⁸ 등은 topography를 使用하기도 하였다.

本 研究에서는 White가 提示한 5가지 方法中 camera를 利用하는 法과 tracing法 및 copying machine을 利用하는 方法으로 豫備實驗을 해본 結果 tracing法이 比較的 正確히 3次元의 齒列弓을 1:1로 描寫할 수 있다고 판단되어 이 方法에 그 基本原理를 두고 著者가 약간 改造한 方法을 擇하여 舌側 齒列弓을 그려내었다.

이때 模型上에 矯正彈線이 位置하는 點에 연필로 表示를 한 後 이 點을 옮겨 그렸는데, 이 位置의 決定은 매우 重要한 問題로서 Fujita⁹는 日本人 平均에서 前齒, 犬齒는 齒牙 切緣에서 5~6mm, 小白齒는 咬頭頂에서 4~5mm, 第一大白齒는 咬頭頂에서 3~4mm의 點에 bracket slot이 位置해야 한다고 했으며, Scholz²⁹ 등은 가장 짧은 舌側 咬頭頂을 基準으로 하여 上顎에서는 側切齒는 그보다 0.5mm 齒齦쪽으로, 犬齒는 0.5mm 切緣쪽에 bracket slot을 놓으며, 下顎에서는 犬齒만 0.5mm 切緣쪽에 bracket을 位置시킨다고 하였다.

著者는 위의 두 研究 및 Tweed, Boone, Dougherty 등의 脣類側 bracket position에 對한 研究를 바탕으로 하여 bracket slot의 位置를 上顎 中切齒 및 犬齒는 切緣에서 4mm, 側切齒는 3.5mm, 小白齒는 大白齒와 함께 咬頭頂에서 3mm되는 點을 잡았고, 下顎 中切齒, 側切齒는 切緣에서 4.0mm, 犬齒는 4.5mm, 小白齒, 大白齒는 咬頭頂에서 2.5mm 位置한 곳에 bracket slot의 位置를 定하였다. 그러나 下顎 第一小白齒의 舌側 咬頭頂의 發育이 다른것에 비해 아주 微弱하므로 어떤 境遇에는 下顎 第一小白齒部에서 "step down bend"가 不可避한 境遇가 있을 수도 있다.

本 研究에서 第一大白齒까지만 表示하고 第二大白齒까지 延長시키지 않은 理由는 첫째, 第二大白齒의 舌側은 術者가 接近하기가 어려우며, 둘째, 그곳까지 tube를 붙이면 지나치게 tongue space를 齧食하게 되므로 第二大白齒는 보통 頰側에 tube를 단다. 그러므로 本 研究에서는 第二大白齒를 考慮하지 않았다.

以上の 方法으로 表示한 點을 透明한 celluloid紙에 옮겨 그린 다음 이를 計測하기 爲해 Xerox複寫를 하였으나 약간의 擴大가 있었다. Singh³⁰ 등의 研究에 의하면 Xerox使用時 中央 10cm 範圍内에서는 擴大가 없고, 兩 가장자리 5cm에서 약 0.5%의 擴大가 있다고 報告하였으나 著者가 試圖해본 結果 상당량의 誤差가 發生하여 이 方法을 使用치 않고 透明 Celluloid紙에 그린 點을 다시 透寫紙에 옮겨

上顎

下顎

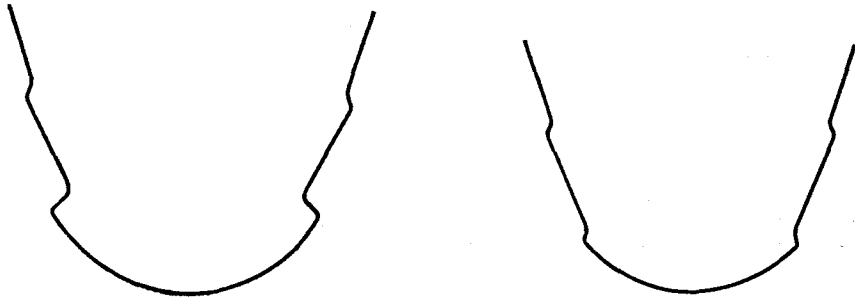


그림 4. 完成된 Lingual Arch Wire

그렸다.

이렇게 하여 얻은各點을計測한結果一部模型에서兩側의對稱성이一置하지 않는것으로나타났다. Pepe²⁰⁾는對稱성이正常咬合의必須條件은아니라고했으며, White²⁶⁾도自然的으로6%만이左右對稱인齒列弓을가진다고主張했으나,普遍的으로 많은齒列弓에適합이 좋고 가능한限이를간단히描寫해주기爲하여著者は 심하게非對稱되는境遇는標本에서除外시키고齒列弓을일단對稱이라고看做하였다.

表 1,2에서 보는 바와 같이 臼齒部分의變曲點間의角度를計測하였는데 이數値가比較的 큰標準偏差를 나타내었다. 이는齒牙의頰舌側幅徑에따라角度의變化가多樣하게 나타난結果이다.

前齒部の曲線을決定하는데 있어서圓, 拋物線, 橢圓, 懸垂線의 4가지를擇한理由는 이들 네가지曲線이數學的인函數式으로描寫할 수 있는 것中齒列弓과 가장類似的인形態이기 때문이다. 從來의脣頰側齒列弓의研究에서도 이 네가지曲線이 가장 많이研究되어 왔다. Williams¹⁴⁾는 작은 공간에서 拋物線인가 懸垂線인가를區別하기가 힘들므로圓으로 생각하는 것이妥當하다고 하였으며, Currier¹⁷⁾는下顎前齒의cingurum部分을지나는middle curve는拋物線에 잘 맞는다고主張하였다.

위의 4가지曲線中上下齒列弓에 가장 잘適合된다고 생각되는曲線을Chi square test를 거쳐서 2가지씩選擇하였다. 그러나 이들 두曲線으로上下前齒部舌側齒列弓을代表하는型(templet)를 똑같은數字의比率로 그린다는 것은矛盾이므로表 5에 나타난比率에 가깝게 各各曲線의 갯수를定하였다. 그結果上顎은圓:拋物線을 5:1로,下顎은圓:拋物線을 2:4로看做하고 그에 따라上顎 6개, 下顎 6개의型(templet)을實測值로 그

려내었다. 이 12가지 templet에 새로운標本 33개의各各의齒列弓을適合시켜 보아 어느曲線이 가장 잘 맞는지, 또 그 경우 어느정도精確히맞는지를檢證해본結果가表 8, 9이다. 上顎에서齒牙 하나당平均約 0.435mm의誤차를보였고下顎에선約 0.376mm의誤차를 갖는適合度를보였는데 이는 매우 높은適合度라고 생각되며 위에서提示한 12가지曲線으로大部分의舌側前齒部齒列弓形態를代表할 수 있다고 생각된다.

角度計測의結果는表 1, 2에 나타난 바와 같다. 이數値는個個齒牙의頰舌側幅徑의差異가 매우 크기 때문에 실제臨床에서 offset bend를試行할 때指針으로서의 역할만을 할 것이며 각기齒列弓의多樣한變化에 맞추어微細한調整을 해주어야 할 것으로 思料된다.

完成된上下顎Lingual Arch Wire의 모양은 그림 4와 같다.

Williams¹⁴⁾의研究에 의하면美國人에서第一大臼齒間幅徑과犬齒間幅徑은一定한比率(14:9)을維持하며 이比率가 아닌齒列弓은矯正治療後保定하기 곤란하다고 하였으나舌側에서調査한第一大臼齒間舌側幅徑과犬齒間舌側幅徑間에서相關關係가 낮아서上顎의境遇相關係數가 0.4, 下顎은 0.2로 나타났다. 이는 앞에서도言及한 바와 같이 臼齒部の頰舌間齒牙幅徑의크기가 매우多樣하기 때문이라 생각된다.

Engel¹⁹⁾은 Preformed Arch가 50%정도不正確하면 이는 쓸모없는 것으로看做하였다.

Fujita²⁾는舌側齒列弓도上下顎形態의差異가 없으며 단지上顎이 좀더特徵的이고 클 뿐이라고主張했으며 抜齒症例에서도齒列弓 모양의基本形態는 같다고 하였다. 또 그는 Mushroom arch wire를前齒部, 臼齒部로 나누어 생각하였고前齒部는

上下 모두 대략 半圓型이며 側切齒와 犬齒間에 弱한 offset bend를 주어야 한다고 했다.

Kelly⁴⁾는 많은 變曲點을 갖는 舌側 齒列弓의 形態의 特徵 때문에 必須的으로 要求되는 많은 offset bend를 避하기 爲해, 즉 straight wire technique의 概念에 의거해 pyramid 모양의 犬齒 bracket을 初期에 開發하여 實驗하였으나 齒牙로부터 쉽게 脱落하기 때문에 이를 포기하였다.

Fujita⁵⁾는 Ideal Lingual Arch Wire를 保定裝置로 使用하기 때문에 精確한 齒列弓 形態를 理解하고 그에 맞게 wire bending을 해야한다고 主張했다.

本 研究에서 誘導해낸 12가지 모양의 前齒部 舌側 齒列弓 曲線은 檢證 結果 상당한 精確性을 나타내었다. 그러나 臼齒部의 直線과 連關지어 하나로 完成된 templet를 提示하는데는 解決되어야 할 要素가 많이 남아있는 關係로 이 部分에 對한 研究가 좀더 必要하겠으며 本 研究에서는 比較的 臨床에 應用이 쉽게 되게하기 爲하여 矯正彈線이 位置할 곳에 表示를 하여 計測하였으나 실제 臨床에서 이를 適用할 때에는 bracket base의 두께를 考慮하여야 할 것이다.

V. 結 論

著者は 韓國人의 齒列弓에 있어서 舌側形態의 構造의 特性을 把握하고자 良好한 顔貌와 咬合狀態가 正常인 107名의 上下顎 齒牙模型을 採得하고 定量的 分析을 施行하였다.

齒列弓의 舌側構造를 前齒部와 臼齒部로 區分하여 計測, 分析하고 그 結果의 適合度를 任意의 標本에서 檢證하고 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 上下顎 前齒部에 比較的 잘 適合되는 曲線 2種類 12가지를 函數式으로 나타내고 computer graphics를 利用하여 實測值로 그려내었다.
2. 또 이를 任意의 標本에 檢證해본 結果 상당히 좋은 適合度를 나타내었다.
3. 上下顎 臼齒部의 變曲點에서의 平均 角度를 求하여 wire bending時 指針이 되도록 하였다.

參 考 文 獻

1. Fujita, K.: Development of Lingual Bracket Technique, 日矯齒誌 37:381-384, 1978.
2. Fujita, K.: New orthodontic treatment with lingual bracket mushroom arch wire appliance, Am. J. Orthod. 76:657-675, 1979.
3. Fujita, K.: Lingualbraket, Mushroom Arch Wire 裝置(上), 齒界展望 57(4):729-740, 1981.
4. Fujita, K.: Lingualbraket, Mushroom Arch Wire 裝置(下), 齒界展望 57(5):905-915, 1981.
5. Fujita, K.: Multilingualbraket and Mushroom arch wire technique, Am. J. Orthod. 82:120-140, 1982.
6. Kurz, C. et al.: Lingual orthodontics: A Status Report, Part 2 Research and Development, J.C.O. 16 Nov. 735-740, 1982.
7. Paige, S.F.: A Lingual Light Wire Technique, J.C.O. 534-544 Aug. 1982.
8. Kelly, V.M.: JCO/Interviews, J.C.O. 461-476, July, 1982.
9. Izard, G.: New method for the determination of the normal arch by the function of the face, Int. J. Orthod. 13:582-595, 1927.
10. Scott, J.H.: The shape of the dental arches, J.D. Res., 36:996-1003, 1957.
11. 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.
12. Chuck, G.C.: Ideal Arch Form, Angle Orthod. 4:312-327, 1934.
13. Hawley, C.A.: Determination of the normal arch, and its application to Orthodontia, Dental cosmos, 47:541-552, 1905.
14. Williams, P.N.: Determining the shape of the normal arch, Detal Cosmos, 59:695-708, 1917.
15. Robnett, J.H.: Segment Concept in arch

- pattern design, *Am. J. Orthod.* 77:355-367, 1980.
16. Brader, A.C.: Dental arch form related with intraoral forces: $PR=C$, *Am. J. Orthod.* 61:541-561, 1972.
 17. Currier, J.H.: A computerized geometric analysis of human dental arch form, *Am. J. Orthod.* 56:164-179, 1969.
 18. Lavelle, C.L.B.: The shape of the dental arch, *Am. J. Orthod.* 67:176-184, 1975.
 19. Engel, G.A.: Preformed arch wires: Reliability of Fit, *Am. J. Orthod.* 76:497-504, 1979.
 20. Pepe, S.H.: Polynomial and catenary curve fits to human dental arches, *J. Dent. Res.* 54:1124-1132, 1975.
 21. Biggerstaff, R.H.: Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation, *J. Dent. Res.* 51/5, 1972.
 22. Sampson, P.D.: Dental arch shape: A statistical analysis using conic sections, *Am. J. Orthod.* 79:535-548, 1981.
 23. Sved, A.: The application of engineering method to orthodontics, *Am. J. Orthod.* 38:399-421, 1952.
 24. BeGole, E.A.: Application of the cubic spline function in the description of dental arch form, *J. Dent. Res.* 59:1549-1556, 1980.
 25. Gilpatric, W.H.: Arch predetermination-is it practical?, *J.A.D.A.* 10:553-572, 1923.
 26. White, L.W.: Individualized ideal arches, *J.C.O.* 12:779-787, 1978.
 27. White, L.W.: The Clinical use of Occlusograms, *J.C.O.* 16:92-103, 1982.
 28. Alexander, C.M. et al.: Lingual Orthodontics: A Status Report, *J.C.O.* 16:255-262, 1982.
 29. Scholz, R.P., Swartz, M.L.: Lingual orthodontics: A Status Report, Part 3 Indirect bonding-Laboratory and clinical Procedures *J.C.O.* 16:812-820, 1982.
 30. Singh, I.J.: A method for making tooth and dental arch measurement, *J.A.D.A.* 69:719-721, 1964.
 - 31) 禹相民: 韓國人 成人齒列弓의 形態學的 研究. 大齒補綴誌, 8: 30-36, 1968.
 - 32) 金誠一: 韓國人의 咬合과 上顎齒列弓에 關한 形態學的 研究. 大齒補綴誌, 9: 9-15, 1969.
 - 33) 鄭夏翊: 韓國人 成人의 正常齒列弓 形態에 關한 研究. 大齒矯誌, 3: 7-13, 1972.
 - 34) 金相喆: 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. 大齒矯誌, 14: 93-101, 1984.

A STUDY ON THE LINGUAL MORPHOLOGY OF THE DENTAL ARCH IN NORMAL OCCLUSION

Kyung Min Chun, Dong Seok Nahm

Dept. of Orthodontics, Seoul National University

..... > Abstract <

This study was designed to get the knowledge of the structural characteristics of the lingual dental arch shapes of Koreans.

The subjects consisted of 107 normal occlusions.

The lingual structure which was divided into two groups, anterior and posterior part, was measured and analyzed.

33 pairs of the 107 samples were used to test the derived results.

The findings of this study were as follows:

1. The mathematical functions of the 12 curves which showed good fitting to the upper and lower anterior lingual arch were derived and drawn to the same scale using the computer graphics.
2. The results of the test showed a reasonable degree of accuracy to all of the 33 random samples.
3. The average degrees of posterior flexions were obtained and could be used as a initial guide at the wire-bending.

.....