

舌과 口脣의 機能壓이 前齒部 咬合形態에 미치는 影響

慶熙大學校 齒科大學 矯正學教室

鄭 玄 秀 · 李 起 受

一 目 次

- I. 緒 論
- II. 研究對象 및 方法
- III. 研究成績
- IV. 總括 및 考察
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

I. 緒 論

不正咬合과 顎顔面 畸型은 遺傳的 要因과 環境的 要因의 相互作用에서 起因하며, 環境的 要因으로서 舌과 脣의 壓力이 重要한 役割을 하는 것으로 알려져 왔다.

舌은 解剖學的으로 活動의 方向과 範圍가 대단히 넓은 彈力性 筋肉組織이며 그의 起始가 下顎骨과 舌骨에 있으므로 舌의 機能, 位置 및 形態는 顔面骨의 成長發育과 齒牙配列에 重要한 影響을 미치고 脣은 舌에 대한 對應組織으로써 意義가 있다.

Wallace⁴¹, Rogers³², Gynne-Evans¹³¹ 및 Strang³⁶ 등이 口腔內로 萌出된 齒牙는 齒弓 밖으로 밀어내는 舌壓과 이를 相殺하고자 하는 脣壓이 均衡을 이루는 位置에 存在하게 된다는 假說, 즉 均衡說을 發表하였고, Straub³⁷가 不適當한 人工 授乳로 誘發된 非正常 嚥下習癖인 弄舌癖이 開咬合과 前齒前突의 主된 原因要素가 된다는 臨床的 報告를 함으로써 이러한 假說들을 證明하고자 하는 研究가 활발히 進行되었다.

Nanda 등²⁵은 犬에서 咬筋의 靜止點을 前方으로 再位置시킨 後, 下顎角의 發育障導를 觀察하였고, Harvold^{14, 15}는 rhesus monkey의 口蓋에다 레진

塊를 裝置하여 舌이 前方位置하게 한 1年後에 前齒部 開咬를 觀察하였으며, tongue crib을 裝着한 4~6개월 後에는 前齒部 過蓋咬合과 함께 下顎前齒의 叢生을 觀察하였다. Briggs⁸는 先天的 無舌症 患者에서 上下顎 齒槽骨이 심하게 萎縮되어 있었다고 報告하였고, Gardner¹⁰도 이와 類似한 報告를 하였으며, Walker⁴³는 舌의 淋巴管腫을 가진 患者가 前齒部에 심한 間隔을 나타내었으나 淋巴管腫을 摘出한 後 前齒部의 심한 間隔이 顯著히 自然 消失되었다고 報告하였다. 또 Proffit 등²⁸은 全身無力症을 가진 患者의 舌은 位置와 機能이 正常이었으나 開咬合을 同伴하는 傾向이 있었다고 報告하였다. 以上과 같은 動物實驗과 臨床報告를 通하여 口腔周廻의 神經筋肉 機能의 變化가 顎顔面 畸型과 不正咬合의 發生에 相當한 影響을 미친다는 것이 間接的으로 證明되었다.

Winders^{47, 48, 49}以來, Sims³⁵, Proffit 등^{28, 30}, Kydd^{18, 19} 및 Savage³⁴ 등은 改良된 electronic strain gauge를 利用하여 人間에서 機能中の 舌壓과 脣壓을 測定한 結果, 舌은 脣보다 活性이 強하므로 從來의 均衡說을 妥當하지 않고, 正常 咬合群과 不正 咬合群에서 그 差異도 認定되지 않았다고 報告함으로써 舌과 脣의 機能壓이 齒牙의 位置에 미치는 影響을 實驗的으로 證明하지 못하였다.

Weinstein⁴⁶은 齒牙를 움직일 수 있는 最小의 힘에 關한 研究에서 미약한 安靜位 舌壓이라 할지라도 長時間 齒牙에 가해지면 齒牙를 움직일 수 있다고 하였고, Brader⁴는 安靜位 舌壓과 齒列弓의 幅徑을 考慮한다면 齒列弓 形態와 安靜位 舌壓間에 一定한 關係가 있을 것이라고 主張하였으나, Christiansen 등⁸은 安靜位 舌壓이 開咬合과 正常咬合 사이에 差異가 없었다고 主張함으로써, 安靜位 舌壓이 齒牙에 미치는 影響도 實驗的으로 證明되지 못하였다.

Lear와 Moorrees³⁹⁾는 4時間 동안 安靜位와 機能中の 舌壓과 脣壓을 測定하여 24時間 동안 으로 延長 計算하였으나 역시 舌壓과 脣壓은 相當한 不均衡을 나타내는 것으로 報告하였다.

Tulley⁴⁰⁾는 舌의 機能中에 弄舌癖을 나타내는 兒童에서 보다, 安靜位에서 口脣閉鎖가 되지 않는 兒童에서 不正咬合의 發生率이 높고, 治療豫後가 나쁘므로, 舌의 機能보다 安靜位가 더욱 重要な 要素라고 하였다.

Subtelny⁴¹⁾는 嚥下와 發音中에 舌과 脣의 位置가 前齒部 咬合形態에 따라 서로 다른 것을 觀察함으로써 機能時의 舌壓 및 脣壓이 齒列 形態에 影響을 미친다고 하였다.

以上과 같이 많은 學者들의 研究가 있었지만 舌과 脣이 어떻게 作用하여 顔面形態와 齒牙의 位置에 影響을 미치는가에 관해서는 아직도 論難이 많으므로 本 研究는 上下顎 前齒의 咬合狀態가 서로 다른 症例를 對象으로, 上下顎 前齒에 加해지는 嚥下와 發音中の 舌壓 및 脣壓을 計測 比較하고, 이들과 頭部 X-線 規格 寫眞의 頭部 顔面 計測值와의 關係를 分析 比較함으로써 從來의 學說을 再檢討하고, 舌과 脣의 機能壓이 前齒部 咬合形態에 미친 影響을 究明하고자 하였다.

II. 研究對象 및 方法

研究 對象

上下顎 前齒의 垂直의 關係를 나타내는 overbite가 0 mm보다 작은 경우를 開咬合, 0~4mm를 正常 overbite, 4mm보다 큰 경우를 過蓋咬合으로 設定하고, 前後方 關係를 나타내는 overjet이 0mm 보다 작은 경우를 反對咬合, 0~4mm를 正常 overjet, 4 mm보다 큰 경우를 甚한 overjet群으로 著者는 分類基準을 設定하여, 矯正治療의 經驗이 없고 齒

牙의 缺損이 없는 17~20才까지의 男女學生中에서 正常 overbite와 正常 overjet를 가진 者 19名, 開咬合者 26名, 過蓋咬合者 18名, 反對咬合者 17名, 甚한 overjet을 가진 者 19名, 合計 99名을 選發하여 本 研究의 對象으로 하였다.

研究 方法

機能中에 있는 舌과 脣의 壓力을 計測하기 위하여, 上下顎 中切齒의 舌面과 脣面의 中央部에 4개의 壓力變換器를 附着하였다. 壓力變換器는 直徑이 6 mm, 厚徑이 0.6mm인 超小型 半導體 壓力變換器(PS-2KA, Class V, Kyowa Co., Japan)로서 그 規格은 Table 1에 表示하였다. 變換器의 保護裝置는 直徑이 6 mm, 厚徑이 0.13mm의 stainless steel 板을 使用하였고, 變換器와 保護裝置는 cyanoacrylate adhesive로 接着하였다. 變換器內의 Wheat stone bridge에 連結된 誘導線은 防濕과 破損 防止를 위하여 外徑 0.3mm의 polyethylene tube에 넣어 上下顎 前齒와 口脣사이로 빠져 나오게 하였다.

上下顎中切齒의 舌面과 脣面에 加해진 機能中の 舌과 脣의 壓力은 4個의 壓力變換器에서 電流로 變換되어 4個의 Bridge Box(DB-120K, Kyowa Co, Japan)을 거쳐서, Dynamic Strain Amplifier(6 Channel, DPM-6E, Kyowa Co., Japan)에서 增幅되고, Direct Recording Oscillograph(6 Channel, RMV-500, Kyowa Co., Japan)에서 曲線으로 記錄되었다.

上下顎 前齒에 加해지는 舌壓과 脣壓은 다음과 같은 方法으로 順서에 따라 記錄되었다.

1. 對象者에게 研究者의 指示에 따라 唾液을 嚥下하게 하였다.
2. 나나, 다다, 타타의 發音: 舌이 上顎前齒 舌面이나 口蓋에 接觸되어 나오는 소리 (Dento-alveolar sound) 를 크게 천천히 發音하게 하였다.

Table 1. Characteristics of Subminiature Pressure Sensor

| | |
|--------------------------|--|
| CAPACITY | 2 Kg/cm ² |
| SENSITIVITY | 0.774 mv/V |
| ALLOWABLE BRIDGE VOLT | 3 V |
| IN AND OUTPUT RESISTANCE | 120 Ω |
| THERMAL ZERO SHIFT | 0.2% FS ⁰ C |
| THERMAL EFFECT ON SENSE | 0.2% FS ⁰ C |
| CALIBRATION COEFFICIENT | 100 μex1x10 ⁻⁶ strain/0.001292 Kg/cm ² |

3. 마마, 바바, 파파의 發音: 上下脣이 서로 닿아내는 소리(Bi-labial sound)를 크게 천천히 發音하게 하였다.

4. 사사, 자자, 차차의 發音: 舌이 下顎前齒 舌面이나 齒槽에 接觸되어 나오는 소리(Dento-alveolar sound)를 크게 천천히 發音하게 하였다.

5. 舌을 前方으로 힘껏 내밀게 하였다.

6. 脣을 힘껏 찜그리게 하였다.

上記의 過程을 研究對象者에게 2~3回 練習시켰으며, 이때 發生하기 쉬운 筋肉疲勞와 精神的 緊張에 依한 計測誤差를 減少시키기 爲하여 10~20分 休息한 後 實際 記錄에 臨하였고, 2回 反復하여 平均 處理하였다.

機能中에 齒牙에 對한 舌과 脣의 壓力이 前齒部 咬合狀態와 顎顔面 頭蓋의 形態에 미치는 影響을 研究하기 爲하여 研究對象의 頭部 X-線 規格寫眞을 撮影하여 下記의 計測 項目으로 計測 分析 하였다.

- SNA
- SN-OP
- SN-PP
- SNB
- SN-MP
- OP-MP
- ANB
- PP-MP
- $\bar{1}$ to \bar{I}
- overbite (mm)
- overjet (mm)
- $\bar{1}$ to SN
- $\bar{1}$ to pp
- $\bar{1}$ to OP
- anterior dental height (mm)
- $\bar{1}$ to NA
- $\bar{1}$ to NA (mm)
- maxillary molar height (mm)
- \bar{I} to MP
- \bar{I} to MP (mm)
- \bar{I} to OP
- \bar{I} to NB
- \bar{I} to NB (mm)
- mandibular molar height (mm)
- total face height (mm)

- upper face height (mm)
- lower face height (mm)
- upper face height/lower face height (%)
- posterior face height (mm)
- ramus height (mm)
- total face height/posterior face height (%)

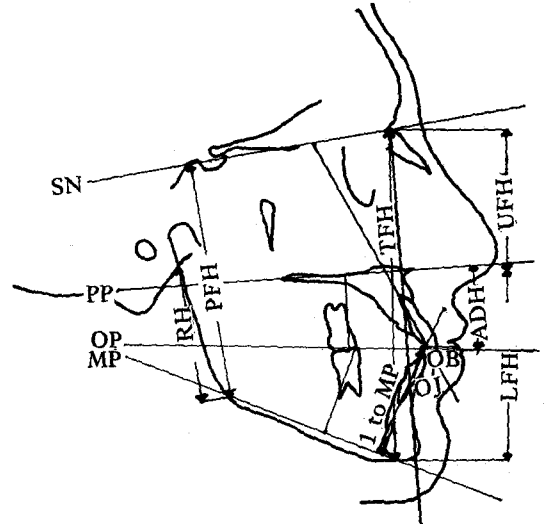


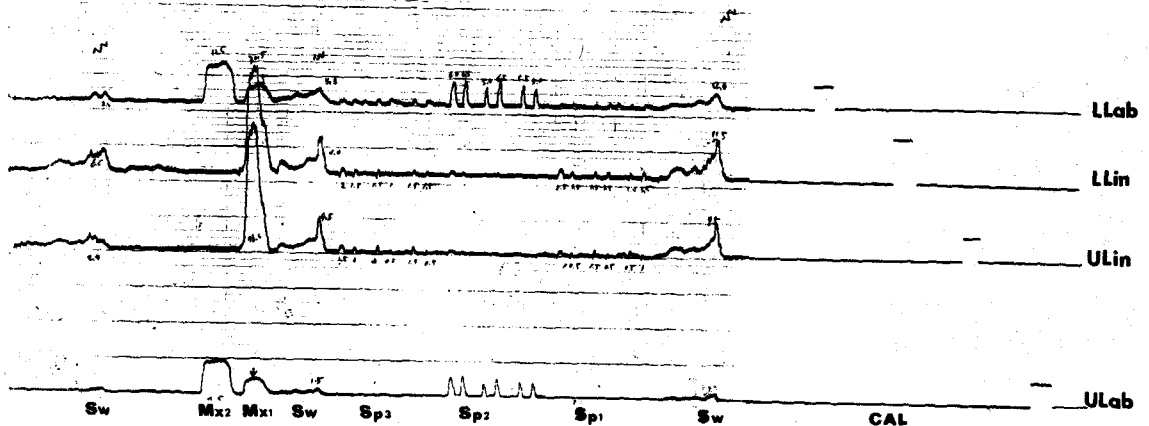
Fig. 1. Selected planes and linear and angular measurements used in the cephalometric analysis.

以上の 資料로부터 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓은 前齒部の 垂直關係群과 水平關係群 사이에서 各 各 比較 檢討되었고, 各 群에서 舌壓에 對한 脣壓의 對應 比率이 算出, 比較되었으며, 舌壓과 脣壓이 上下顎 前齒로 各 各 分散되는 比率도 算出, 比較되었다. 또한 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 頭部 X-線 規格 寫眞의 各 計測項目 사이에 相關係數도 算出되었다.

III. 研究 成績

舌과 脣의 機能壓과 最大壓은 Diret Recording Oscillograph에서 曲線으로 記錄된 後, 基準線에서 最頂點까지의 垂直距離가 計測되어 壓力變換器의 矯正係數 ($100\mu\epsilon \times 1 \times 10^{-6}$ strain/ 0.001292kg/cm^2)로 單位面積當의 壓力으로 換算되었다. (Fig. 2)

開咬合, 正常 overbite 및 過蓋咬合에서 上顎 前齒에 加해지는 嚙下와 發音中의 舌壓 및 脣壓과 最大 舌壓 및 脣壓은 各 群間에 모두 有意差가 없었으나, 下顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 壓力은 有



- Cal Calibration line ($100\mu\epsilon \times 1 \times 10^{-6}$ strain/0.001292 Kg/cm²)
- Sw Swallowing pressure
- Mx1 Maximum pressure of the tongue
- Mx2 Maximum pressure of the lips
- Sp1 Speech pressure during dentoalveolar sound exerted to the lingual surface of the maxillary central incisor
- Sp2 Speech pressure during bilabial sound exerted to the labial surface of the maxillary and mandibular central incisor
- Sp3 Speech pressure during dentoalveolar sound exerted to the lingual surface of the mandibular central incisor
- ULab LLab, Labial surface of the lower incisors.
- ULin Lingual surface of the upper incisors
- LLab Labial surface of the lower incisors
- LLin Lingual surface of the lower incisors

Fig. 2. Sample oscillograph record

意差가 認定되었다 ($P < 0.01$). 正常 over bite와 開咬合 사이에서는 最大 下脣壓 만이 正常 over bite 에서 더 컸고, 嚥下와 發音中의 舌壓 및 脣壓과 最大 舌壓은 有意差가 認定되지 않았다. 正常 over bite와 過蓋咬合 사이에서는 嚥下와 發音中의 舌壓 및 脣壓과 最大 舌壓이 過蓋咬合에서 더 컸고 最大 脣壓은 有意差가 없었다. 開咬合과 過蓋咬合 사이에서는 嚥下壓, 發音壓, 最大壓 모두가 過蓋咬合에서 더 컸다 (Table 2와 Fig. 3).

開咬合, 正常 overbite, 過蓋咬合에서 各 機能中에 上顎前齒에 加해지는 舌壓에 對한 脣壓의 比率은 各 群間에 有意差가 없었고 舌壓이 脣壓보다 높은 것으로 나타났다. 下顎前齒에 加해지는 舌壓에

對한 脣壓의 比率은 嚥下中에는 各 群間에 有意差가 認定되지 않았으나, 發音壓과 最大壓에서는 過蓋咬合이 開咬合과 正常咬合보다 높았으며, 開咬合과 正常 over bite 사이에는 有意差가 없었다 ($P < 0.1$) (Table 3).

開咬合, 正常 overbite, 過蓋咬合에서 舌이 上顎前齒와 下顎前齒에 加하는 各各의 壓力의 比率은 各 群間에 有意差가 認定되었고 ($P < 0.05$) 開咬合에서 가장 높았으며 過蓋咬合에서 가장 낮았다. 또한 脣壓에서도 同一한 樣相을 나타내었다 (Table 4).

上下顎前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 前齒部 垂直關係群의 顎顔面 頭蓋 計測值 사이의 相關關係는 有關한 關係로 나타난 項目이

Table 2. Comparison of functional forces exerted on the anterior teeth by the tongue and lips between open bite, normal overbite and deep bite group. (g/cm²)

| OVERBITE STATISTICS CROWN SURFACES | | FUNCTION | | OPEN BITE (n=26) | NORMAL OVERBITE (n=19) | DEEP BITE (n=18) | PROBABILITY | | |
|------------------------------------|---------|----------|--|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_i - \bar{X}_{ii}$ | $\bar{X}_i - \bar{X}_{iii}$ | $\bar{X}_{ii} - \bar{X}_{iii}$ |
| SWALLOW | LINGUAL | U | | 90.35 ± 47.92 | 82.80 ± 45.52 | 67.44 ± 24.02 | - | - | - |
| | | L | | 87.59 ± 51.63 | 88.87 ± 59.57 | 206.8 ± 105.8 | - | ** | ** |
| | LABIAL | U | | 116.5 ± 53.75 | 92.92 ± 59.98 | 98.7 ± 40.7 | - | - | - |
| | | L | | 106.2 ± 46.40 | 89.27 ± 40.7 | 160.4 ± 85.5 | - | ** | ** |
| SPEECH | LINGUAL | U | | 15.23 ± 11.16 | 31.89 ± 19.58 | 34.0 ± 12.2 | - | - | - |
| | | L | | 19.32 ± 15.67 | 34.91 ± 20.66 | 88.7 ± 31.5 | - | ** | ** |
| | LABIAL | U | | 130.3 ± 41.05 | 131.3 ± 48.4 | 134.1 ± 32.8 | - | - | - |
| | | L | | 82.6 ± 32.17 | 105.8 ± 33.5 | 146.4 ± 64.7 | - | ** | ** |
| MAXIMUM EFFORT | LINGUAL | U | | 533.0 ± 237.4 | 721.8 ± 233.8 | 618.2 ± 246.2 | - | - | - |
| | | L | | 328.3 ± 174.8 | 435.3 ± 184.1 | 869.0 ± 366.1 | - | ** | ** |
| | LABIAL | U | | 209.9 ± 62.9 | 219.7 ± 54.45 | 189.9 ± 58.22 | - | - | - |
| | | L | | 186.8 ± 70.5 | 265.6 ± 90.18 | 284.1 ± 85.89 | ** | ** | - |

U: upper incisors L: lower incisors, n: number of the subjects

-: not significant, *: significant; P<0.05 **: significant; P<0.01 (two tailed t test)

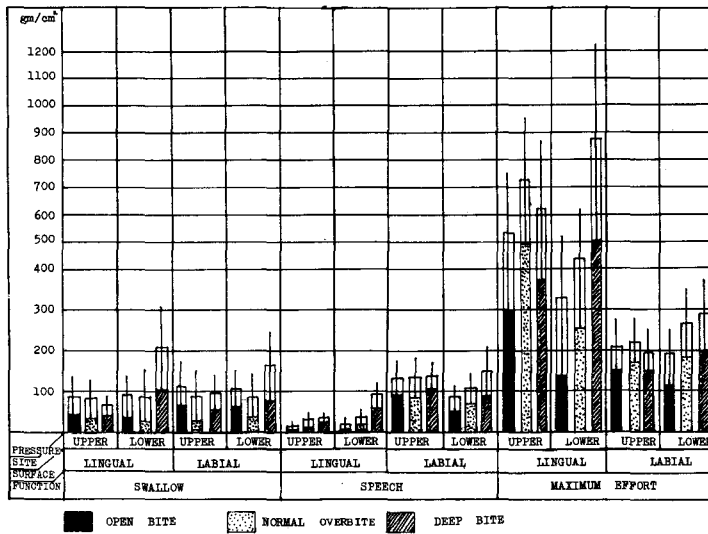


Fig. 3. Comparison of functional forces exerted on the anterior teeth by the tongue and lips between open bite, normal over bite and deep bite.

Table 3. Comparison of the ratio of the lingual pressure to labial pressure between open bite, normal overbite and deep bite group.

| OVERBITE STATISTICS FUNCTION | | OPEN BITE (n=26) | NORMAL OVERBITE (n=19) | DEEP BITE (n=18) | PROBABILITY | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ |
| UPPER INCISORS | SWALLOW | 0.961±0.670 | 1.206±0.955 | 0.834±0.584 | - | - | - |
| | SPEECH | 0.216±0.132 | 0.259±0.145 | 0.258±0.078 | - | - | - |
| | MAXIMUM EFFORT | 2.728±1.502 | 3.444±1.407 | 3.629±2.130 | - | - | - |
| | SUM | 3.907±1.815 | 4.009±2.083 | 4.721±2.643 | - | - | - |
| LOWER INCISORS | SWALLOW | 1.125±1.208 | 1.168±0.880 | 1.463±0.820 | - | - | - |
| | SPEECH | 0.256±0.203 | 0.354±0.217 | 0.636±0.216 | - | ** | ** |
| | MAXIMUM EFFORT | 2.049±1.544 | 1.748±0.865 | 3.313±1.585 | - | ** | ** |
| | SUM | 3.430±2.344 | 3.271±1.726 | 5.412±2.124 | - | ** | ** |

n : number of the subjects - : not significant,

* : significant ; $P < 0.05$, ** : significant ; $P < 0.01$ (two tailed t test)

Table 4. Comparison of the ratio of the upper pressure to lower pressure between open bite, normal overbite and deep bite group.

| OVERBITE STATISTICS FUNCTION | | OPEN BITE (n=26) | NORMAL OVERBITE (n=19) | DEEP BITE (n=18) | PROBABILITY | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ |
| LINGUAL CROWN SURFACES | SWALLOW | 1.424±1.164 | 1.077±0.457 | 0.521±0.270 | - | ** | * |
| | SPEECH | 2.470±2.498 | 0.987±0.412 | 0.480±0.363 | ** | ** | - |
| | MAXIMUM EFFORT | 2.104±1.411 | 1.822±0.609 | 0.804±0.458 | - | ** | ** |
| | SUM | 5.998±2.077 | 3.887±1.204 | 1.706±0.860 | * | ** | * |
| LABIAL SURFACE | SWALLOW | 1.173±0.467 | 1.134±0.625 | 0.690±0.228 | - | ** | ** |
| | SPEECH | 1.726±0.686 | 1.297±0.455 | 1.007±0.280 | * | ** | - |
| | MAXIMUM EFFORT | 1.211±0.388 | 0.916±0.349 | 0.750±0.374 | * | ** | - |
| | SUM | 4.110±1.134 | 3.348±1.247 | 2.448±0.714 | * | ** | * |

n : number of the subjects - : not significant,

* : significant ; $P < 0.05$, ** : significant ; $P < 0.01$ (two tailed t test)

있었으며 ($P < 0.05$), 그 중에서 高度의 相關關係 ($r \geq 0.8$)를 나타내는 係數는 없었으나, 下顎前齒에 加해지는 舌壓 및 脣壓과 中等度 ($0.8 > r \geq 0.4$)의 相關係數를 나타내는 項目은 over bite와 over jet의 量이었으며 低級 ($r < 0.4$)의 相關係數를 나타낸 項目이 maxillary molar height, upper face height/

lower face height(%), SN-OP angle, SN-MP angle, lower face height, interincisal angle 및 lower incisor to NB angle 등이었다. 그러나 上顎前齒에 加하여지는 舌壓 및 脣壓과 相關있는 項目은 거의 없었다 (Table 5).

反對咬合, 正常 overjet, 甚한 overjet 에서 上顎

Table 5. Significant rank-correlation coefficients between functional pressures and craniofacial variables in open bite, normal overbite and deep bite groups (n=63)

| | SWALLOW | | | | SPEECH | | | | MAXIMUM EFFORT | | | |
|----------------------|---------|-------|-----|-------|--------|--------|-------|--------|----------------|--------|--------|--------|
| | TONGUE | | LIP | | TONGUE | | LIP | | TONGUE | | LIP | |
| | U | L | U | L | U | L | U | L | U | L | U | L |
| SN-OP | | | | | | | | | -0.269 | | | -0.270 |
| SNB | | | | | | | | | | | | |
| SN-MP | | | | | | | | | -0.276 | | | -0.283 |
| OP-MP | | | | | | | | | | | | |
| ANB | | | | | | | | | | | | |
| \perp to \bar{I} | | | | | | 0.441 | | | | 0.262 | | 0.358 |
| OB (mm) | | 0.460 | | 0.287 | | 0.662 | | 0.435 | | 0.585 | | 0.460 |
| OJ (mm) | | 0.550 | | 0.432 | | 0.376 | | 0.273 | | 0.424 | | |
| \perp to SN | | | | | | -0.427 | | | | | | -0.300 |
| \perp to OP | | | | | | -0.475 | | -0.254 | | -0.269 | -0.254 | -0.289 |
| \perp to NA | | | | | | -0.347 | | -0.282 | | | | |
| \perp to NA(mm) | | | | | | -0.324 | | | | | | |
| MXMH(mm) | | | | | | -0.283 | 0.250 | | | -0.268 | 0.265 | |
| \bar{I} to MP | | | | | | -0.296 | | | | | | |
| \bar{I} to OP | | | | | | | | | | | | 0.253 |
| \bar{I} to NB | | | | | | -0.438 | | | | -0.272 | | -0.406 |
| \bar{I} to NB(mm) | | | | | | -0.341 | | | | -0.261 | | -0.359 |
| LFH(mm) | | | | | | -0.368 | | | | 0.360 | | |
| UFH/LFH(%) | | | | | | -0.449 | | 0.251 | | 0.352 | | |
| PFH(mm) | | | | | | | | | | | | |
| TFH/PPH(%) | | | | 0.269 | | | | | | | | |

n : number of the subjects, U : upper incisors, L : lower incisors, significant at 0.05 level of confidence

Table 6. Comparison of functional forces exerted on the anterior teeth by the tongue and lips between cross bite, normal overjet and large overjet group. (g/cm²)

| OVERJET STATISTICS CROWN SURFACES | | FUNCTION | CROSS BITE (n=17) | NORMAL OVERJET (n=19) | LARGE OVERJET (n=19) | PROBABILITY | | |
|-----------------------------------|---------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_i - \bar{X}_{ii}$ | $\bar{X}_i - \bar{X}_{iii}$ | $\bar{X}_{ii} - \bar{X}_{iii}$ |
| SWALLOW | LINGUAL | U | 83.59 ± 49.34 | 82.8 ± 45.52 | 71.76 ± 28.69 | - | - | - |
| | | L | 161.7 ± 49.92 | 88.87 ± 59.57 | 219.7 ± 92.45 | ** | - | ** |
| | LABIAL | U | 94.26 ± 46.48 | 92.92 ± 52.98 | 92.04 ± 34.25 | - | - | - |
| | | L | 120.8 ± 80.8 | 89.27 ± 52.06 | 153.8 ± 84.72 | - | - | * |
| SPEECH | LINGUAL | U | 36.1 ± 13.1 | 31.89 ± 19.58 | 34.25 ± 12.89 | - | - | - |
| | | L | 95.2 ± 43.1 | 34.91 ± 20.66 | 81.68 ± 31.80 | ** | - | ** |
| | LABIAL | U | 124.7 ± 35.8 | 131.3 ± 48.4 | 135.3 ± 36.07 | - | - | - |
| | | L | 126.0 ± 49.2 | 105.8 ± 33.5 | 151.1 ± 79.31 | - | - | * |
| MAXIMUM EFFORT | LINGUAL | U | 619.7 ± 266.5 | 721.8 ± 233.8 | 640.9 ± 241.6 | - | - | - |
| | | L | 1085.0 ± 385.7 | 435.3 ± 184.1 | 976.5 ± 375.6 | ** | - | ** |
| | LABIAL | U | 187.1 ± 27.6 | 219.7 ± 54.4 | 192.1 ± 31.19 | * | - | - |
| | | L | 242.0 ± 75.7 | 265.6 ± 90.1 | 304.1 ± 135.4 | - | - | - |

U : upper incisors L: lower incisors n: number of the subjects

- : not significant, * : significant ; P<0.05, ** : significant ; P<0.01 (two tailed t test)

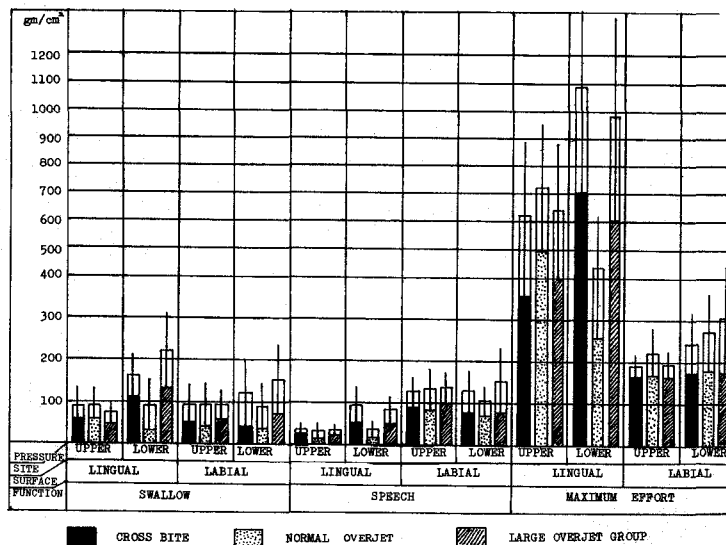


Fig. 4. Comparison of functional forces exerted on the anterior teeth by the tongue and lips between cross bite, normal overjet and large overjet group.

Table 7. Comparison of the ratio of the lingual pressure to labial pressure between cross bite, normal overjet, and large overjet group.

| OVERJET STATISTICS FUNCTION | | CROSS BITE (n=17) | NORMAL OVERJET (n=19) | LARGE OVERJET (n=19) | PROBABILITY | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ |
| UPPER INCISORS | SWALLOW | 1.278±1.034 | 1.206±0.955 | 0.926±0.620 | - | - | - |
| | SPEECH | 0.311±0.139 | 0.259±0.145 | 0.260±0.092 | - | - | - |
| | MAXIMUM EFFORT | 3.297±1.340 | 3.444±1.407 | 3.437±1.511 | - | - | - |
| | SUM | 4.887±1.565 | 4.909±2.083 | 4.623±1.837 | - | - | - |
| LOWER INCISORS | SWALLOW | 2.224±2.023 | 1.168±0.880 | 1.674±0.878 | * | - | - |
| | SPEECH | 0.858±0.472 | 0.354±0.217 | 0.580±0.226 | ** | * | * |
| | MAXIMUM EFFORT | 4.914±2.455 | 1.748±1.407 | 3.860±2.595 | ** | - | ** |
| | SUM | 8.016±3.440 | 3.271±1.725 | 6.114±2.949 | ** | * | ** |

n : number of the subjects, - : not significant,

* : significant ; $P < 0.05$, ** : significant ; $P < 0.01$ (two tailed t test)

Table 8. Comparison of the ratio of the upper pressure to lower pressure between cross bite, normal overjet and large overjet group.

| OVERJET STATISTICS FUNCTION | | CROSS BITE (n=17) | NORMAL OVERJET (n=19) | LARGE OVERJET (n=19) | PROBABILITY | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | | | $\bar{X}_i \pm S.D.$ | $\bar{X}_{ii} \pm S.D.$ | $\bar{X}_{iii} \pm S.D.$ |
| LINGUAL SURFACE | SWALLOW | 0.538±0.295 | 1.077±0.457 | 0.377±0.182 | ** | - | ** |
| | SPEECH | 0.489±0.326 | 0.987±0.412 | 0.393±0.150 | ** | - | ** |
| | MAXIMUM EFFORT | 0.600±0.316 | 1.822±0.609 | 0.688±0.252 | ** | - | ** |
| | SUM | 1.628±0.910 | 3.887±1.097 | 1.458±0.453 | ** | - | ** |
| LABIAL SURFACE | SWALLOW | 0.876±0.233 | 1.134±0.625 | 0.685±0.285 | - | - | ** |
| | SPEECH | 1.083±0.352 | 1.297±0.455 | 1.031±0.349 | - | - | - |
| | MAXIMUM EFFORT | 0.846±0.304 | 0.916±0.349 | 0.762±0.375 | - | - | - |
| | SUM | 2.805±0.711 | 3.348±1.247 | 2.479±0.802 | - | - | - |

n : number of the subjects, - : not significant,

* : significant ; $P < 0.05$, ** : significant ; $P < 0.01$ (two tailed t test)

前齒에 加해지는 嚙下 舌壓, 發音 舌壓 및 最大 舌壓은 有意差가 없었으나, 下顎 前齒에 加해지는 嚙下 舌壓, 發音 舌壓 및 最大 舌壓은 反對咬合과 甚한 overjet群에서 正常 overjet群보다 컸고, 反對咬合과 甚한 overjet群 사이에는 有意差가 없었다. 上下顎 前齒에 加해지는 嚙下 脣壓, 發音 脣壓 및 最大 脣壓은 各 群사이에 有意差가 없었다 (P<

0.01) (Table 6과 Fig. 3).

反對咬合, 正常 overjet, 甚한 overjet群에서 各機能中에 上顎 前齒에 加해지는 舌壓에 對한 脣壓의 比率은 各 群사이에 有意差가 없었으며, 舌壓이 脣壓보다 높은 것으로 나타났다. 下顎 前齒에 加해지는 舌壓에 對한 脣壓의 比率은 嚙下壓에서는 反對咬合이 正常 overjet群보다 컸으며 正常 overjet群

Table 9. Significant rank-correlation coefficients between functional pressures and craniofacial variables in cross bite, normal overjet and large overjet groups (n=55)

| | SWALLOW | | | | SPEECH | | | | MAXIMUM EFFORT | | | |
|------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|----------------|--------|--------|--------|
| | TONGUE | | LIP | | TONGUE | | LIP | | TONGUE | | LIP | |
| | U | L | U | L | U | L | U | L | U | L | U | L |
| SN-OP | | | | | | | | | | | | |
| SNB | | | | | | | | | | | | |
| SN-MP | | | | | 0.332 | | | | | | | |
| OP-MP | | | | | 0.274 | | | | | | | |
| ANB | | | -0.308 | | | | 0.288 | | | | | |
| $\underline{1}$ to \bar{I} | | | | | | | | | | | | |
| OB (mm) | | 0.449 | | 0.338 | 0.280 | | 0.460 | | | | | 0.467 |
| OJ (mm) | | | | | | | | | | | | |
| $\underline{1}$ to SN | | | | | | | | | | | | |
| $\underline{1}$ to OP | | | | | | | | | 0.315 | | -0.477 | -0.295 |
| $\underline{1}$ to NA | | | | | | | | | | | -0.308 | -0.339 |
| $\underline{1}$ to NA(mm) | | | | | | | | | | | -0.286 | -0.307 |
| Mx.MH | | | 0.361 | | | | | | | | | |
| \bar{I} to MP | | | -0.281 | -0.275 | -0.398 | | | | | | | |
| \bar{I} to OP | | | | | | | | | | | | |
| \bar{I} to NB | | | | -0.292 | | | | | | | | |
| \bar{I} to NB (mm) | | | | | | | 0.284 | | | | | |
| LFH(mm) | | | | | | | | | | | | |
| UFH/LFH (%) | | | | | | | | 0.285 | | | | 0.317 |
| PFH(mm) | | -0.325 | | -0.355 | -0.421 | -0.460 | | -0.402 | | -0.324 | 0.419 | |
| TFH/PFH(%) | | -0.321 | | 0.353 | 0.301 | 0.442 | | 0.293 | | | 0.428 | |

n: number of the subjects, U: upper incisors, L: lower incisors. significant at 0.05 level of confidence

과 甚한 overjet群 사이에는 有意差가 없었는데, 發音壓에서는 그 比率이 反對咬合의 것이 가장 크고 甚한 overjet群의 것이 中間이며 正常 overjet 群의 것이 가장 작았다. 最大 舌壓에 對한 最大 脣壓의 比率은 正常 overjet의 것이 反對咬合과 甚한 overjet群보다 작았다 ($P < 0.05$) (Table 7).

反對咬合, 正常 overjet, 甚한 overjet群에서 舌이 上顎 前齒와 下顎 前齒에 加하는 各各의 壓力의 比率은 正常overjet群이 甚한 overjet群보다 컸으며 反對咬合群과 甚한 overjet群 사이에는 有意差가 없었다. 그러나 上脣이 上顎前齒에 加하는 힘에 對한 下脣이 下顎 前齒에 加하는 힘의 比率은 各群 사이에 有意差가 없었다 ($P < 0.01$) (Table 8).

上下顎前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 前齒部 前後方關係群의 顎顔面 頭蓋計測值 사이의 相關關係는 有關한 關係로 나타난 項目이 있었으며 ($P < 0.05$), 그 中에서 高度의 相關關係 ($r \geq 0.8$)를 나타내는 係數는 없었으나, 下顎前齒에 加해지는 舌壓 및 脣壓과 中等度 ($0.8 > r \geq 0.4$)의 相關係數를 나타내는 項目은 overbite의 量과 posterior face height의 量이었으며 低級 ($r < 0.4$)의 相關係數를 나타낸 것이 total face height/posterior face height (%), upper face height/lower face height (%) 등이었다. 그러나 上顎前齒에 加해지는 舌壓 및 脣壓과 相關있는 項目은 거의 없었다 (Table 9).

IV. 總括 및 考案

Straub^{37,38}가 不適當한 人工授乳로 惹起된 弄舌僻이 前齒部開咬와 上顎前齒의 突出을 招來한다는 臨床的 發表를 한 以來, 舌의 機能, 特히 嚥下는 많은 學者들에 의해 多角적으로 研究되어 왔다. 齒牙가 口腔內에 萌出되지 않은 狀態에서 流動食을 攝取하는 乳兒의 嚥下運動時에는 上下顎骨은 繼續分離되어 있는 狀態에서 舌은 蠕動作用을 하게되어, 舌의 前方部와 下顎 및 下脣이 同時에 複合의 運動을 하고 있다. 그러나 成長에 따라 顔面骨, 口腔, 舌-舌骨-喉頭柱의 下降과 함께 口腔의 前方에 咀嚼空間이 나타나서, 舌은 齒牙와 함께 咀嚼 機能에 參與하게 되고, 脣은 舌이 口腔外로 突出되는 것을 沮止하며 下顎은 安定됨으로써 各各 獨自적으로 作用하게 된다. 그러나 乳兒性 嚥下が 運動 및 感覺 機能의 障礙, 顔面骨과 齒牙 및 다른 身體臟器나 感情의 成熟 異常, 또는 口腔內의 異物質이나 發音 障礙 등으로 因하여 成熟되지 못하고 成人에서도

乳兒의 嚥下運動과 類似한 樣相이 나타나는데, 이를 弄舌僻이라 한다 (Moyers²⁸, Bosma³¹). 이에 對한 研究의 初期에는 弄舌僻이 開咬合과 Angle II級 不正咬合을 일으키는 한 原因要素로서 強力히 指目되어 왔으나, 最近의 研究에 의하면 모든 形態의 不正咬合에서 弄舌僻은 나타날 수 있고 (Gensior¹¹, Brauer와 Holt⁵¹), 正常咬合에서조차 tongue thrust는 存在하고 있으며 (Winders⁴⁹, Tulley⁴²), 年齡이 增加함에 따라 弄舌僻의 傾向은 減少하며 (Anderson², Tulley⁴²), 弄舌僻이 不正咬合의 原因要素로 存在할 수 있으나 이미 다른 原因要素에 의해 誘發된 不正咬合과 顎顔面 畸形의 形態的 特性에 對한 環境의 適應으로서 存在하는 傾向이 強하므로 近來에는 不正咬合의 原因으로서의 弄舌僻은 誇張되지 말아야 한다는 意見이 擡頭되었다.

發音은 嚥下中의 習僻만큼 자세히 研究되어 있지 못하다. 왜냐하면 發音障礙는 不正咬合의 原因으로서 作用한다기 보다는, 이미 存在하고 있는 不正咬合에 對한 適應이라고 보는 意見이 支配의이고, 發音障礙에 對한 治療도 言語 矯正師의 領域이라고 생각하여 왔기 때문이다. 그러나 이 發音障礙가 不正咬合의 原因으로 나타날 때는 口腔周圍의 神經筋의 異常을 同伴하는 것으로 알려져 있어 發音障礙를 同伴한 不正咬合에서 發音障礙가 原因으로서 作用하는가와 適應性인가를 반드시 鑑別할 것을 推薦하고 있다 (Moyers²⁹).

Swinehart⁴¹는 最大舌壓이 下顎 齒列弓의 크기를 增加시킬 수 있는 重要한 要因이라 하였고, Posen²⁷은 最大 脣壓이 前齒의 最終 位置를 決定하는 要素라고 함으로써 舌과 脣의 筋肉 緊張도가 齒牙의 位置에 影響을 미친다고 主張하였다.

本 研究의 成績에서 上顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과, 舌壓에 對한 脣壓의 對應 比率이 正常 overbite와 正常 overjet 群, 開咬合, 過蓋咬合, 反對咬合 및 甚한 overjet 群에서 그 差異가 認定되지 않았는데, 이는 上顎 前齒의 位置가 舌과 脣의 機能壓 즉 intrinsic environmental force에 影響을 받는 것이 아니라, thumb sucking, lip biting 등의 習僻, 不充分한 上脣의 크기 및 잘못된 下脣의 位置에 의한 extrinsic environmental force에 의해 影響을 받을 수 있음을 示唆하는 것이라 思料되며 이는 Moyers²⁹와 Proffit³¹의 推定과 一致하였다.

下顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓과 最大壓은 前齒部 垂直關係, 特히 overbite의 差異가 顯著한 開咬合과 過開咬合에서 確實한 差異를 보였는

데, 開咬合에서 낮고, 過蓋咬合에서 높은 것으로 나타나서 Proffit들²⁸⁾과 Sassouni²⁹⁾의 推定과 一致하였다.

開咬合과 過蓋咬合에서 舌과 脣의 機能壓과 最大壓이 上下顎 前齒로 分配되는 比率이 確實한 差異를 나타내었는데, 이는 上顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓과 最大壓이 두 群 사이에 差異가 없음을 考慮할 때, 下顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓과 最大壓이 두 群의 前齒部 咬合形態에 影響을 미친 것으로, 즉 前齒部 垂直關係와 關聯된 것으로 思料된다.

Subtelny⁴⁰⁾는 Cinefluorography를 使用한 嚥下와 發音中 舌의 位置에 關한 研究에서, 嚥下の 準備段階에서 舌尖은 下顎 前齒의 舌面に 놓이고, 嚥下가 始作되는 初期 過程에서는 舌尖이 上顎 前齒 舌面の 齒頸部나 口蓋로 옮겨가는데, 이 過程까지는 正常咬合, 開咬合, 過蓋咬合에서 舌尖의 位置가 同一하지만, 嚥下가 完成되어가는 過程에서 正常咬合에서의 舌尖은 上下顎 前齒의 舌面に 共히 接觸하게 되고, 開咬合에서 舌尖은 上下顎 前齒사이로 빠져나가고, 過蓋咬合에서 舌尖은 작은 下顎 齒列弓으로 因하여 無理하게 下顎 前齒 舌面に 存在하게 된다고 하였다.

本 研究 結果에서 上顎 前齒 舌面に 加해지는 舌壓이 正常咬合, 開咬合, 過蓋咬合에서 差異가 없다는 것은, 嚥下の 初期段階까지 舌尖의 位置가 같다는 것을 意味하며, 下顎 前齒의 舌面に 加해지는 舌壓에 差異가 있다는 것은 嚥下の 完成過程에서 舌尖의 位置가 다르다는 것을 示唆하는 것이라 思料된다.

舌筋肉은 起始가 下顎骨과 舌骨에 있으므로 舌의 位置 變化는 下顎骨과 舌骨의 位置와 關聯된다. 그런데 成長에 의하여 下顎骨 및 舌骨이 下方 혹은 後下方 回轉하거나 adenoid와 扁桃腺의 비대로 因하여 좁아진 呼吸路를 補償하기 위하여 舌尖은 前方位置하며, 이 때 臼齒는 萌出이 促進되어 上下顎 前齒部에 開咬合이 發生한다고 Opdebeek²⁶⁾과 Lowe²⁷⁾는 主張하였다.

本 研究에서 下顎前齒에 加해진 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 前齒部 垂直關係群의 顎顔面 頭蓋計測值 사이에 有關한 關係로 나타난 項目이 overbite와 overjet의 量, maxillary molar height, upper face height/ lower face height(%), SN-OP angle, SN-MP angle, lower face height, interincisal angle 및 lower incisor to NB angle

이었는데 이는 機能中の 舌位置와 關聯된 下顎의 回轉과 關係가 있으며, 舌과 關聯된 不正咬合은 垂直的 問題라고 한 推定(Winders⁴⁶⁾, Christiansen⁴⁷⁾이 妥當한 것으로 思料된다.

下顎前齒에 加해진 機能中の 舌壓은 反對咬合群과 甚한 overjet群이 同一하였으나 正常咬合群보다는 크게 나타났으며, 舌壓이 上顎 前齒와 下顎 前齒에 分散되는 比率은 反對咬合과 甚한 Overjet 群이 同一하였으나 正常 overjet 群보다 낮게 나타난 結果에 의하면, 機能中の 舌尖의 位置가 正常 overjet에서와는 달리, 反對咬合과 甚한 overjet 群에서 下顎에 偏在하는 것으로 推定되었으며 이는 Subtelny⁴⁰⁾의 研究와 一致하였다. 그러므로 反對咬合과 甚한 overjet 群에서는 上下顎 前齒에 加해진 機能壓, 즉 intrinsic environmental force는 前齒의 位置에 影響을 미치지 않으며, 오히려 extrinsic environmental force나 遺傳的 要因이 作用하리라 推定된다.

下顎前齒에 加해지는 舌壓 및 脣壓과 前齒部前後方 關係群의 顎顔面 頭蓋計測值 사이에 有關한 關係로 나타난 項目이 overbite의 量, posterior face height 및 posterior face height/total face height (%)이었는데, 이들 計測值은 下顎의 垂直的 關係를 나타내는 것이므로, 역시 舌과 關聯된 不正咬合은 垂直的 問題라고 思料된다.

Posen²⁷⁾은 脣壓이 舌壓에 比하여 強하면 齒牙는 舌側 傾斜 傾向이 있었다고 하였는데, 本 研究 結果에서 舌壓이 增加하면 脣壓도 增加하는 傾向이 있었으나 그 比率이 前齒部 咬合形態에 따라 下顎에서 서로 다른 것으로 나타나서 舌壓과 脣壓의 差異가 前齒의 傾斜度에 部分的으로 影響을 준 것으로 思料된다.

Winders^{46, 48, 49)}, Sims³⁵⁾, Cleall⁴¹⁾, Proffit들^{28, 30)}, Savage³⁶⁾ 및 鄭⁴¹⁾ 등의 研究에서 舌과 脣의 機能壓이 齒牙의 位置에 미치는 影響을 確實하게 究明하지 못한 것은 이들 研究가 舌壓과 脣壓의 作用方向을 除外한 그들의 크기나 作用時間만을 考慮하였고, 舌과 關聯된 不正咬合이 垂直的 問題임에도 불구하고, Angle의 不正咬合 分類法에 의하여 研究對象을 選定하여 檢討하였기 때문인 것으로 思料된다. 本 研究는 舌壓과 脣壓의 分散方向을 添加하여 比較 檢討하였고, 研究對象도 前齒部の 垂直關係와 前後方 關係를 基準으로 選定하였기 때문에 先學들의 研究方法을 어느 程度 改善하였다고 思料되나, 本

實驗에서 齒牙에 裝置된 器材가 아무리 超小型化 된 것이라고 하지만 舌과 脣의 正常的 機能에 전혀 障礙를 주지 않았다고 할 수 없으므로 이 方面에 關한 繼續的인 研究가 必要하다고 思料된다.

以上的 研究를 總括하면, 舌과 脣의 機能壓이 前齒部 咬合形態에 미치는 影響은 舌과 脣의 壓力 自體뿐만 아니라, 舌壓과 脣壓의 對應比率과 舌壓 및 脣壓이 上下顎 前齒로 分散되는 程度, 즉 機能中의 舌과 脣의 位置가 複合的으로 作用하는 것으로 思料되며, 舌과 脣의 機能壓만이 上下顎 前齒의 咬合形態에 影響을 미치는 것은 아니고, 이들의 安靜位 壓力^{4,22)}, 齒牙의 形態 및 傾斜度^{7,45)}, 咬合力^{16,31)}, 萌出力³¹⁾, 齒槽骨의 構造 및 骨格^{12,17)}^{24,39)}도 齒牙의 位置에 影響을 미치는 要素로 考慮되어야 할 것으로 思料된다.

V. 結 論

前齒部 咬合狀態를 垂直的 關係인 overbite의 量에 따라 開咬合, 正常 overbite, 過蓋咬合群으로, 그리고 前後方 關係인 overjet의 量에 따라 反對咬合, 正常 overjet, 甚한 overjet群으로 나누어 17才에서 20才까지의 正常 overbite와 正常 overjet을 가진 者 19名, 開咬合者 26名, 過蓋咬合者 18名, 反對咬合者 17名, 甚한 overjet을 가진 者 19名을 選拔하여, 이들을 對象으로 舌과 脣의 機能壓이 前齒部 咬合形態에 미치는 影響을 究明하고자, 上下顎 前齒 舌面과 脣面에 加해지는 嚙下壓, 發音壓 및 最大壓을 4個의 超小型 半導體 壓力變換器를 使用하여 同時에 測定한 後 이를 各 群에 따라 比較 檢討하고, 頭部 X-線 規格 寫眞의 計測值와의 相關關係를 分析 比較하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 上顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓과 最大壓은 over bite와 overjet의 量에 따른 差異가 없었다.

2. 下顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓과 最大壓은 overjet의 量에 따른 差異는 없었으나 over bite의 量에 따른 差異가 認定되었으며 그 크기는 開咬合에서보다 過蓋咬合에서 더 컸다.

3. 舌과 脣의 機能壓은 相互 平衡을 이루지 않았다.

4. 舌과 脣의 機能壓과 最大壓이 上下顎 前齒에 分散되는 樣相은 overjet의 量에 따른 差異는 없었으나 overbite의 量에 따른 差異가 있었는데, 開咬合에서는 上顎 前齒에 비해 下顎 前齒에 分散되는 壓力이 작았고, 過蓋咬合에서는 上顎 前齒에 比하

여 下顎 前齒에 分散되는 壓力이 컸다.

5. 上顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 顎顔面頭蓋 計測值 사이에는 相關關係가 없었으나, 下顎 前齒에 加해지는 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 顎顔面 頭蓋 計測值 사이에는 相關關係가 있었으며, 舌과 脣의 機能壓 및 最大壓과 overbite 사이에는 가장 높은 相關關係가 있었다.

參 考 文 獻

1. 鄭玄秀: 正常咬合과 開咬合의 機能舌壓에 關한 比較 研究. 慶熙齒大論文集, 第二集: 181-188, 1980.
2. Anderson, W.: The relationship of the tongue thrust syndrome to maturation and other factors, *Am. J. Orthod.*, 49:264-275, 1963.
3. Bosma, J.F.: Evaluation of oral function of the orthodontic patient, *Am J. Orthod.*, 55: 578-584, 1969.
4. Brader, A.C.: dental arch form related with intraoral forces, *Am. J. Orthod.*, 61:541-561, 1972.
5. Brauer, J.S., Holt, T.V.: Tongue thrust classification, *Angle orthod.*, 35:106-112, 1975.
6. Briggs, C.P.: Congenital aglossia and congenital cerebrofacial palsy, *Europ. Orthod. Soc.*, 169-179, 1965.
7. Christiansen, R.L.: Some biologic consideration in orthodontic research, *Am. J. Orthod.*, 60:329-343, 1971.
8. Christiansen, R.L., Evans, C.A., and Sue, S.K.: Resting tongue pressure, *Angle Orthod.*, 49:92-97, 1979.
9. Cleall, J.F.: Deglutition: A study of form and function, *Am. J.Orthod.*, 51: 566-594, 1965.
10. Gardner, J. H.: Congenital partial aglossia, *Dent. Practit.*, 12:383-387, 1962.
11. Gensior, A.M.: Tongue and class III, *Am J. Orthod.*, 57:256-261, 1970
12. Gershater, M.N.: Proper perspective of openbite, *Am. J. Orthod.*, 42:263-272, 1972.

13. Gynne-Evans, F.: An analysis of the orofacial structures, *Am. J. Orthod.*, 40:715-720, 1954.
14. Harvold, E.P.: The role of function in the etiology and treatment of malocclusion, *Am. J. Orthod.*, 54:883-898, 1968.
15. Harvold, E.P.: Primate experiments on oral sensation and dental malocclusion, *Am. J. Orthod.*, 63:494-508, 1973.
16. Ingevall, B.: Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing, *Angle Orthod.*, 46: 372-380, 1976.
17. Isaacson, J.R., Isaacson, R.J. Speidel, M.T., and Worms, F.W.: Extreme variation in vertical growth and associated variation in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41:219-229, 1971.
18. Kydd, W.L.: Quantitative analysis of forces of the tongue, *J.D.Res.*, 35:171-174, 1956.
19. Kydd, W.L.: Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature, *J.A.D.A.*, 55: 646-651, 1957.
20. Lear, C.S.C., and Moorrees, C.F.A.: Buccolingual muscle forces and dental arch form, *Am. J. Orthod.*, 56: 379-393, 1969.
21. Lowe, A.A., and Johnston, W.D.: tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotation in a sample of normal and anterior open bite subjects, *Am. J. Orthod.*, 76:565-576, 1979.
22. Lowe, A.A.: Correlation between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open bite subjects, *Am. j. Orthod.*, 78:89-98, 1980.
23. Moyers, R.E.: Tongue problems and malocclusions, *Dent. Clin. Orthod. Am.*, July: 529-539, 1964.
24. Nahoum, H.H.: Vertical proportions; A guide for prognosis and treatment in anterior open-bite, *Am. J. Orthod.*, 72:128-146, 1977.
25. Nanda, S.K., Merow, W.W., and Sassouni, V.: Repositioning of the masseter muscle and its effect on skeletal form and structure, *Angle Orthod.*, 37:304-308, 1967.
26. Opdebeeck, H.: Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism, *Am. J. Orthod.*, 74: 509-521, 1978.
27. Posen, A.L.: The influence of the maximum perioral and tongue force on the incisor teeth, *Angle Orthod.*, 42:285-309, 1972.
28. Proffit, W.R., Gamble, J.W., Christiansen, R.L.: Generalized muscular weakness with severe anterior open bite, *Am. J. Orthod.*, 54:104-110, 1968.
29. Proffit, W.R., Chastain, B.B., and Norton, L.A.: Linguopalatal pressure in children, *Am. J. Orthod.*, 55: 154-166, 1969.
30. Proffit, W.R. and Norton, L.A.: The tongue and oral morphology; Influence of tongue activity during speech and swallowing, *ASHA Reports*, No. 5, pp. 106-115, 1970.
31. Proffit, W.R.: Equilibrium theory revisited; Factors influencing position of the teeth, *Angle Orthod.*, 48:175-186, 1978.
32. Rogers, A.P.: Exercises for the development of muscle of the face, *Dental cosmos*, 60: 857, 1918.
33. Sassouni, V.: Classification of skeletal facial types, *Am. J. Orthod.*, 55: 109-123, 1969.
34. Savage, M.: Design and construction of an apparatus for measuring intraoral muscular forces, *Angle Orthod.*, 41:133-139, 1971.
35. Sims, F.W.: The pressure exerted on the maxillary and mandibular central incisors by the perioral and lingual musculature in acceptable occlusion, *Am. J. Orthod.*, 44: 64-65, 1958.
36. Strang, R.H.W.: Treatment problems, *Am. J. Orthod.*, 40:765-774, 1954.
37. Staub, W.J.: The etiology of the perverted swallowing habit, *Am. J. Orthod.*, 37: 603-610, 1951.

38. Straub, W.J.: Malfunction of the tongue, *Am. J. Orthod.* 46:404-424, 1960.
39. Subtelny, J.D., Momoru sakuda: Open bite: diagnosis and treatment, *Am. J. Orthod.*, 50:337-358, 1964.
40. Subtelny, J.D.: Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation, *Angle Orthod.*, 40:170-201, 1970.
41. Swinehart, D.R.: The importance of the tongue in the development of normal occlusion, *Am. J. Orthod.*, 56:813-830, 1950.
42. Tully, W.J.: A critical appraisal of tongue thrusting, *Am. J. Orthod.*, 55:640-650, 1969.
43. Walker, D.G.: The tooth, the bone and muscle, *Dent. Practit.*, 12:383-387, 1962.
44. Wallace, S.J.: Essay on irregularities of the teeth, London, 1904, The dental manufacturing Co. Limited, p. 12: quoted from Winders, R.V., A study in the development of an electronic technic to measure the forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature, *Am. J. Orthod.*, 12: 645-656, 1956.
45. Weinstein, S., Heak, D.C., Morris, L.Y., synder, B.B., Attaway, H.E.: On equilibrium theory of tooth position, *Angle Orthod.*, 33: 1-26, 1963.
46. Weinstein, S.: Minimal forces in tooth movement, *Am. J. Orthod.*, 53:881-903, 1967.
47. Winders, R.V.: A study in the development of an electronic technique to measure the forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature, *Am. J. Orthod.*, 42:645-656, 1956.
48. Winders, R.V.: Forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature during swallowing, *Angle Orthod.*, 28: 226-235, 1958.
49. Winders, R.V.: Recent findings in myometric research, *Angle Orthod.*, 32:38-43, 1962.

THE EFFECT OF FUNCTIONAL PRESSURES OF THE TONGUE AND LIPS ON THE INCISOR RELATIONSHIP.

Chung Hyun Soo, D.D.S., Lee, Ki Soo, D.D.S., Ph.D.

Department of dentistry, Kyung Hee University, Seoul, Korea

This study was to investigate the effect of functional pressures of the tongue and lips on the incisor relationship.

The incisor relationship was divided into two categories; one is vertical relationship which is subdivided into open bite, normal overbite and deep bite on the basis of overbite, and the other is anteroposterior relationship which is subdivided into cross bite, normal overjet and large overjet on the basis of overjet.

The functional tongue and lip pressures exerted to incisors were measured with subminiature pressure sensor from the 99 subjects, 19 of normal overbite and overjet, 26 of open bite, 18 of deep bite, 17 of cross bite and 19 of large overjet with age of 17-20, and cephalograms were taken from the same subjects. Functional pressures were analyzed and correlated to craniofacial variables.

The results of present investigation led to the following conclusions.

1. There were no differences in functional and maximum pressures by the tongue and lips exerted to maxillary incisors between normal occlusion, open bite, deep bite, cross bite and large overjet.
2. Significant differences in functional and maximum pressures by the tongue and lips exerted to mandibular incisors have been shown to exist between open bite and deep bite, but no differences between cross bite and large overjet.
3. Equilibrium between tongue pressures and lip pressures did not exist.
4. Significant differences in the ratio of upper functional and maximum pressures to lower pressures of the tongue and lips exerted to upper and lower incisors have been shown to exist between open bite and deep bite, and no differences between cross bite and large overjet.
5. There was significant correlation between functional and maximum pressures exerted to mandibular incisors and craniofacial variables, but not significant correlation between functional and maximum pressures exerted to maxillary incisors and craniofacial variables.