

# 下顎 前方 運動路에 關한 研究\*

서울대학교 大學院 齒醫學科 補綴學 專攻

(指導 金 英 洙. 助教授)

金 平 一

## — 目 次 —

- I. 緒 論
- II. 研究 方法
- III. 研究 成績
- IV. 考 按
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

### I. 緒 論

Gillis<sup>1)</sup>는 下顎 運動을 機械的으로 再現 시키려는 最初의 咬合器 考案者 Gariot를 비롯한 數 많은 學者들의 業績을 報告한 바 있었다.

이러한 業績은 今世紀에 이르러 더욱 뚜렷하여져서 Gillis<sup>1)</sup> Phillips<sup>2)</sup> Villa<sup>3)</sup> EL Mahdy<sup>4)</sup> Weinberg<sup>5)</sup> 6) 7) 8) Beck<sup>9)</sup> Javid<sup>10)</sup> 등은 咬合器의 側面에서 Boucher<sup>11)</sup> Weinberg<sup>12)</sup> Schweitzer<sup>13)</sup> Hickey<sup>14)</sup> Cohn<sup>15)</sup> Knap<sup>16)</sup> Preiskel<sup>17)</sup> 등은 下顎 運動의 側面에서 各 各의 研究 業績을 報告 하였다.

以上の 여러 研究 中에서 下顎 前方 運動路에 關한 文獻을 살펴보면 主로 sagittal plane에 關한 것이었고, horizontal plane에 關한 文獻은 매우 稀少하여 Shar-ry<sup>18)</sup>의 見解 程度의 文獻을 찾을수 있었다.

著者は 이러한 點에 關心을 갖고 horizontal plane上에서의 前方 運動路를 研究하여 이것의 性狀 및 臨床的 意義를 檢討하여 보았다.

### II. 研究 方法

#### 第 1 項, 實驗 資料

A. 被檢者의 選定 : 被檢者는 下顎 運動을 理解하는 서울대학교 齒科大學 및 大學院 在學生 中 口腔內 疾患이 없고 下顎 運動이 正常的인 22歲~32歲 38名을 選定 하였다.

B. 參考 基準線 : 本 研究의 參考 基準線은 horizontal plane上에서 被檢者 各 個人의 hinge axis을 垂直 二等分 하는 線이며, 이를 S軸 이라고 命名 하였다.

C. 實驗 器具 : 本 研究에서는 水平의 前方 運動路를 graphic recording하기 爲하여 gothic arch tracer를 [Fig. 1], [Fig. 2]와 같이 設計 製作하였다.

本 tracer는 左右 兩側으로 描記가 可能한 tracing table 및 stylus를 各 各의 clutch tray에 蝶螺絲를 利用하여 附着하였고, 이들 蝶螺絲는 本 器具의 部品 間의 必要한 運動을 모든 方向으로 圓滑하게 하는 役割을 하였다.

下顎 clutch tray에는 ball bearing plate를 附着하여 實驗中 上下顎間의 運動을 圓滑하게 하였다.

hinge axis locator 役割을 할수있는 hinge axis locating arm을 製作하여 tracing table 兩端에 附着하여 利用토록 하였다(Fig. 1, 2).

\* 本 論文의 要旨는 1977年 5月 28日 第 2次 公職齒科醫師會 學術大會에서 發表되었음.

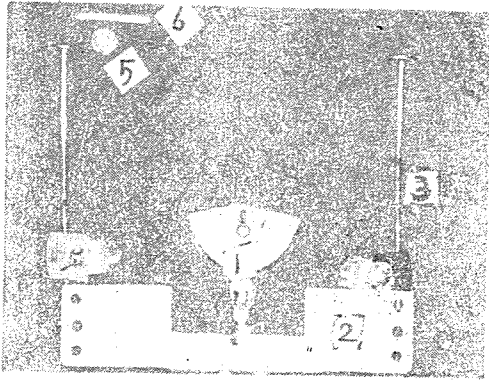


Fig. 1. twin gothic arch tracer의 下顎 裝着物 및 hinge axis locating arm.

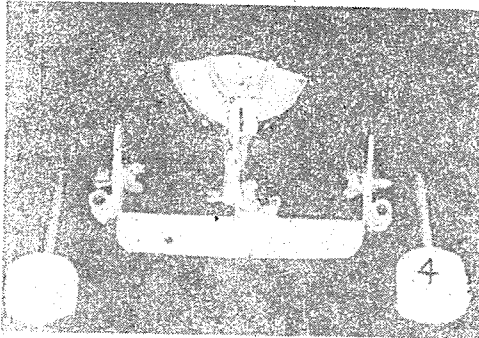


Fig. 2. twin gothic arch tracer의 上顎 裝着物

- ① clutch tray. [下顎用은 ball bearing plate를 부착하여 顎間運動을 圓滑하게 하였다]
- ② tracing table.
- ③ hinge axis locating arm
- ④ stylus.
- ⑤ magnetic disk.
- ⑥ condylar pointer

\* 모든 部品의 連結부위는 蝶螺絲 및 magnetic disk를 利用하여 三次元的 運動 方向의 圓滑을 기하였다.

## 第2項 實驗 方法

### A. 記錄 方法

① tracing table에 hinge axis locating arm을 附着한 本 實驗 器具의 下顎 部分을 irreversible hydrocolloid impression material (COE-Alginate type I)을 利用하여 下顎에 裝着하였다(Fig. 3).

② 被檢者 下顎의 terminal hinge movement를 誘導하고 이때에 condylar pointer가 나타내는 圓弧 運動의 中心에 condylar pointer가 一致하도록 hinge axis locating arm을 操作하여 hinge axis point를 求하였다. hinge axis locating arm을 左 右側 모두 除去하고 tracing table과 hinge axis point를 한 平面에 놓이도록 操作 하였다(Fig. 4).



Fig. 3 irreversible hydrocolloid impression material로 twin gothic arch tracer를 下顎에 附着시킨다. hinge axis locating arm을 함께 附着

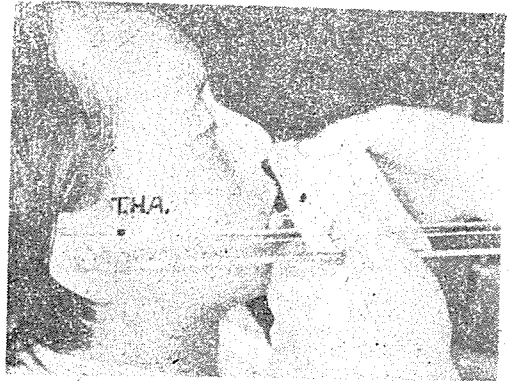


Fig. 4 tracing plate와 찾아낸 hinge axis point와 한 平面에 놓이도록 tracing table을 조정하여 tracing 준비를 한다.

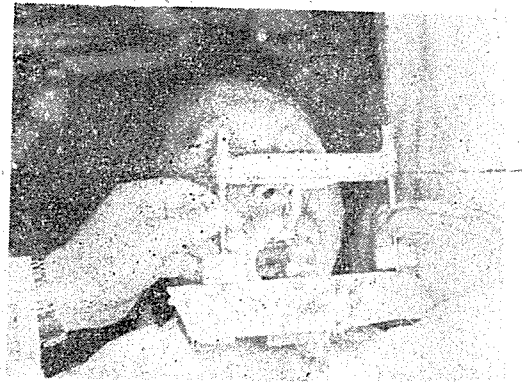


Fig. 5 上顎 twin gothic arch tracer 部分을 下顎과 같은 方法으로 附着하고 stylus를 裝着하여 tracing을 시작한다.

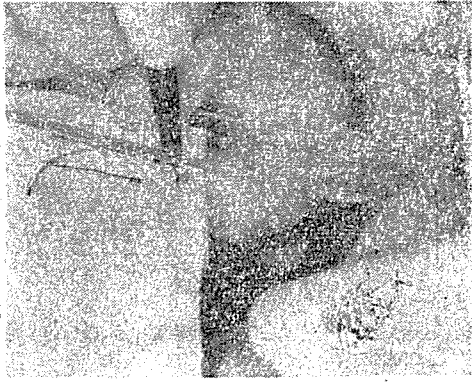


Fig. 6 tracing이 끝나고 tracing paper上에 tracing table과 hinge axis point와의 位置關係를 方向과 거리로써 表示한다.

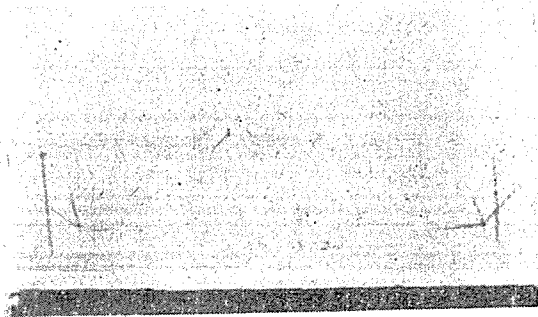


Fig. 7. tracing table上의 tracing paper를 kent紙上에 옮겨 tracing 結果를 幾何學的으로 平面化한다.

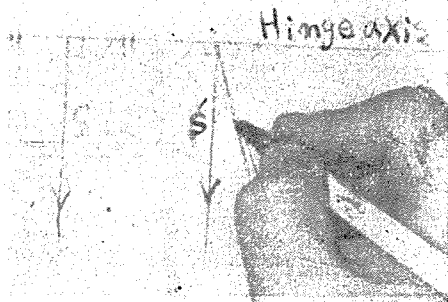


Fig. 8. 幾何學的의 平面上에서 描記結果에 依해 hinge axis를 찾고 이에 垂直 二等分線을 찾아 參考基準線 S軸을 찾은뒤 S軸의 平行인 S'軸을 찾아 前方運動路의 延長線과 이루는 角을 計測한다.

③ 下顎과 같은 方法으로 上顎 裝着物을 裝着하고 stylus를 裝置하였다(Fig 5).

④ tracing을 施行한 後, tracing table과 hinge axis point間的 位置 關係를 方向 및 距離로써 tracing table 上에 各各 線分과 centimeter 數值로 表示하였다 (Fig. 6).

### B. 分析 方法

以上과 같은 記錄이 끝나면 모든 裝着物을 除去하고 被檢者에게 chewing gum을 咀嚼케 하여 偏側 咀嚼 與否 및 그 部位를 觀察하였다.

以上에서 얻어진 記錄은 tracing paper上에 Fig. 7과 같이 옮겨지고 tracing table과 hinge axis point間的 位置 關係의 記錄(Fig. 6)을 基準으로 tracing paper 上에서 hinge axis를 再現시켰다.

再現 시킨 hinge axis의 垂直 二等分線을 찾아 參考基準線 S軸을 確定하고 描記 結果에서의 前方 運動路 延長線과 S軸이 이루는 角度를 計測하였다.

角度 計測 方法은 hinge axis와 前方 運動路延長線의 交叉點에서 hinge axis에 垂直이고 따라서 S軸에 平行되는 S'軸을 求하고 S'와 前方 運動路와의 사이 角을 計測하는 方法을 擇하였다.

## III. 研究 成績

table 1은 被檢者 38名에서 얻은 描記를 平面上에서 分析하여, 參考基準線 S軸과 水平的 前方 運動路 間에 얻어진 角度를 左側描記, 右側 描記, 및 左右側 平均 描記 3群으로 角度를 表示했고, 또 36名의 偏側 咀嚼 性向을 調査 記錄한 것이다. S軸의 左側に 分布한 前方 運動路가 S軸과 이루는 角度는 陽數로 右側に 分布한 前方 運動路가 S軸과 이루는 角度는 陰數로 表示하였다.

table 2는 參考基準線 S軸에 對한 下顎 前方 運動路의 S軸 左右로 散布함을 보기위한 散布度를 數值로 表示하였다. table 1의 成績을 基準으로 代表值로는 算術平均을 求하고 標準偏差 및 範位를 求하였다.

table 3,은 下顎의 水平的 前方 運動路의 分布狀態를 S軸의 左側, 右側, 그리고 S軸과 一致하는 三個群으로 區分하여 比較하고 이러한 分布 狀態와 偏側咀嚼 習慣과의 相關性을 檢討한 表이다. 여기서 前方 運動路의 分布狀態를 보이는 數値는 table 1에서의 左右側平均 描記群을 基準으로 하였다. 偏側咀嚼 部位를 數值로 表現할수 없어서 相關率을 求할수 없었기에 度數分布表로써 相關性을 檢討하였다.

Table 1. 被檢者 38名의 水平的 下顎 前方 運動路가 參考 基本線 S軸과 이루는 角度的 計測 結果 및 偏側咀嚙性向 (單位: 度)

subject	R	L	$M_{rl}$	
1	2.5	2.5	2.5	R <sub>o</sub>
2	3.5	2.0	2.8	R.L
3	7.0	3.0	5.0	L <sub>o</sub>
4	1.5	1.0	1.3	L <sub>o</sub>
5	1.5	0	0.8	R <sub>o</sub>
6	1.5	0	0.8	L <sub>o</sub>
7	2.0	0	1.0	R
8	-0.5	4	1.8	R
9	2.0	0.5	1.3	L <sub>o</sub>
10	3.0	0.5	1.8	R.L
11	1.5	-1.5	0	R.L
12	0	-3	-1.5	R.L
13	0.5	-1.0	-0.3	R.L
14	-2.0	-5.0	-3.5	L <sub>o</sub>
15	-2.0	-3.0	-2.5	L <sub>o</sub>
16	-0.5	-1.5	-1.0	R,L
17	-2.0	-2.0	-2.0	R.L
18	0	-1.5	-0.8	R <sub>o</sub>
19	0.5	-1.0	-0.3	R.L

subject	R	L	$M_{rl}$	
20	-5.0	-3.0	-4.0	R.L
21	-7.0	-7.0	-7.0	R.L
22	-8.5	-10.0	-9.3	R.L
23	-7.5	-5.0	-6.3	R <sub>o</sub>
24	-4.0	-7.0	-5.5	
25	-13.5	-12.0	-12.8	
26	15.0	22.0	18.5	R <sub>o</sub>
27	12.0	14.0	13.0	L <sub>o</sub>
28	20.0	19.0	19.5	L <sub>o</sub>
29	16.5	21.0	18.8	R <sub>o</sub>
30	9.0	9.0	9.0	R <sub>o</sub>
31	4.0	6.0	5.0	L <sub>o</sub>
32	6.8	5.7	6.3	L <sub>o</sub>
33	11.0	5.0	8.0	R.L
34	6.0	9.5	7.8	L <sub>o</sub>
35	9.5	9.0	9.3	R.L
36	5.0	12.0	8.5	R.L
37	6.0	3.0	4.5	R <sub>o</sub>
38	3.0	4.5	3.8	R.L

Table 2. 前方 運動路의 S軸 左右로 分布하는 性向을 보기 위한 散布度의 統計 (單位: 度)

	M.	$\sigma$	$M_{ax}$	$M_{in}$	$R_{an}$ ( $M_{ax}-M_{in}$ )
R.	2.6	$\pm 6.80$	20.0	-13.5	33.5
L	2.4	$\pm 7.71$	22.0	-12.0	34.0
$M_{rl}$	2.5	$\pm 7.14$	19.5	-12.8	32.3

Table 3. S軸 左右別로 前方 運動路의 分布狀과 이에 相關된 偏側咀嚙의 度數分布表

	S軸에 對한 左右分布別 人數 및 百分率	偏側咀嚙 觀測 人數		
		R <sub>o</sub>	RL	L <sub>o</sub>
左	23人 (60.6%)	8	6	9
右	14人 (36.8%)	2	8	
正中央	1人 (2.6%)		1	2

\* S軸에 對한 右側分布群中 2人 편측咀嚙未確認

一例一 R: 右側 描記 L: 左側 描記  
 $M_{rl}$ :  $\frac{R+L}{2}$ : 左右側 平均 描記  
M: 平均值  $\sigma$ : 標準偏差  
 $M_{ax}$ : 最大值  
 $M_{in}$ : 最小值  
 $R_{an}$ : 範圍 R<sub>o</sub>: 右側偏側咀嚙群  
RL: 兩側均等咀嚙群 L<sub>o</sub>: 左側偏側咀嚙群

#### IV. 考 按

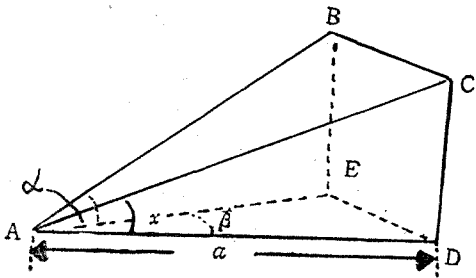
Gehl, Dresen<sup>19)</sup>等은 protrusive relation record를 利用하여 咬合器 上에서 horizontal condyle guidance를 決定 할때 condylar post를 lateral indication 零度에 設置하여야 한다고 主張하였고 Sharry<sup>18)</sup>는 이 點에 關하여 任意의 角度로 左, 右 對稱되는 lateral indication으로 condylar post를 設置하여야 한다고 主張하였다. 이들 主張에 依한 既存 咬合器 操作法을 咬合器 上에서 施行하여 보면 咬合器의 水平的 前方運動路는 咬合器의 axis shaft에 垂直方向임을 觀察할 수가

있었다. 그런데 Weinberg<sup>6)</sup>에 의하면 咬合器의 axis shaft와 生體의 hinge axis는 一致하는것 이었다. 따라서 上記와 같은 既存咬合器 操作法은 生體의 水平의 前方 運動路가 水平面上에서 hinge axis에 垂直 方向인 線과 一致하여야 한다는 뜻이 된다.

換言하면 既存 咬合器 操作法은 本 研究의 參考 基準線 S軸과 下顎의 水平의 前方 運動路가 一致하여야 한다는 뜻이된다. 그러나 本 研究 成績에 依하면 S軸에 一致하는 例는 不過一例<全體被檢者의 2.6%>였고 大部分의 例는 그分布가 多樣하여 左右 二個 描記 및 그 平均인 左側描記群, 右側描記群 및 左右側平均描記群의 3個群으로 別에 標準偏差가 各各 ±7.71度, ±6.80度, ±7.14度로서 範圍가 各各 34.0度, 33.5度 및 32.3度로서 나타나 높은 散布度로서 S軸에 크게 벗어난 水平의 下顎 前方 運動을 알수가 있었다(table 2).

水平의 下顎 前方 運動路의 S軸에 對한 不一致는 S軸과 一定한 角을 만들며 下顎의 運動은 그構造가 三次元의이므로 horizontal plane上的 角度變化가 sagittal plane에 있어서도 當然한 變化를 가져오게 한다. Fig.9 는 이러한 變化를 幾何學의 關係로 表現한 것이다. horizontal plane 上에서 β度 만큼의 角變化는 sagittal plane 上에서 α度 만큼의 角을 x度 만큼의 角으로 變化 시켜주고 이와같은 角變化의 關係는  $\tan x = \cos \beta \cdot \tan \alpha$ 로 表現된다.

Fig.9. 水平의 下顎 前方 運動路가 S軸과 이루는 角 β가 sagittal plane 상의 角 α 및 角 x에 미치는 영향과 이들의 關係式



$$\overline{CD} = a \tan x$$

$$\overline{AE} = a \cos \beta$$

$$\overline{BE} = a \cos \beta \tan \alpha$$

그런데  $\overline{CD} = \overline{BE}$ 이므로

$$a \tan x = a \cos \beta \tan \alpha$$

따라서

$\tan x = \cos \beta \tan \alpha$
-----------------------------------

또는

$\frac{\tan x}{\tan \alpha} = \cos \beta$
---

角 α : S軸으로 運動時의 horizontal condyle guidance의 각도

角 β : S軸에 對해 水平의 前方 運動路가 이루는 角度  
角 x : β만큼의 水平의 前方 運動의 변화에 依해 만들어진 horizontal condyle guidance의 각도

이와같은 角變化의 關係를 咬合器 上에서 觀察하여 보면 lateral indication의 조절에 <角 β> 따른 變化가 horizontal condyle guidance에 <角 α와 角 x>에 미치는 角度變化 關係를 알수가 있다.

本 研究 成績, table 2의 平均值들은 對表值로서 別에 모두 陽數임으로 前方 運動路는 S軸의 左側에 더 많은 分布 性向이 있음을 알수가 있었다. table 3에서는 이러한 關係를 더 具體的으로 表現한 바 全體 被檢者中 水平의 前方 運動路가 S軸의, 左側에 分布하는 者가 60.6%였고 右側에 分布하는 者가 36.8% S軸과 一致하는 者가 2.6%(1名)로서 水平의 前方 運動路의 S軸에 對한 左側 分布率이 높은것을 알수 있었다. 이 같은 性向을 偏側 咀嚼 習慣과의 關係를 檢討한 바, 咀嚼 習慣을 左側咀嚼, 右側咀嚼 및 左右均等咀嚼의 三個群으로 하여 度數 分布表를 만들어 觀察하였는데, S軸에 對한 左右別 前方 運動路의 分布와는 相關性이 거의 없었다. 統計學的 相關率은 咀嚼部位를 數值로 表現 할수 없어서 求하지 못하였다. S軸에 對한 左側으로 強한 水平의 前方 運動路 分布는 아마도 生理, 解剖學的 要素들과 關係가 있을 것 같으며 또 이러한 文獻이 매우 稀少하였던 바 앞으로 좋은 研究 分野가 되리라 思料된다.

## V. 結 論

著者は horizontal plane上에서, 咬合器上에서는 axis shaft의 垂直 二等分線이고, 生體上에서는 hinge axis에 垂直二等分線인 S軸을 參考 基準線으로 하여 38名을 對象으로 各個人의 水平의 前方 運動路가 S軸과 如何한 關係를 갖는가에 對하여 研究한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

- ① 水平의 下顎 前方 運動路는 參考 基準線 S軸의 左右로 多樣하게 分布하였다.
- ② 水平의 前方 運動路의 S軸에 對한 角의 變化는 sagittal plane上的 角度數值(例: horizontal condyle guidance)에 變化를 일으킬수 있다고 생각된다.
- ③ 水平의 下顎 前方 運動路의 S軸에 對한 左右 分布에 對하여 左側 分布가 右側 分布보다 分布率이 높았다.
- ④ 水平의 下顎 前方 運動路의 左右別 分布 差異는

偏側咀嚼과 相關性이 稀薄하였다.

(本 研究에 指導와 校閱을 힘써 주신 金英洙 指導教授 님, 陳庸奭 教授 님께 深謝하며 여러가지의 指導 및 鞭撻을 아끼지 않으신 張完植 教授 님, 그리고 補綴學 教室員 여러분께 感謝하는 바 입니다.)

### References

- 1) Gillis, R.R.: Articulator development and the importance of observing the condyle paths in full denture prosthesis, *J. Am. Dent. Assoc.* Vol. 13 : 3—25, 1926.
- 2) Phillips, G.P.: Fundamentals in the reproduction of mandibular movement in edentulous mouths, *J. Am. Dent. Assoc.* Vol. 14 : 409—415, 1927.
- 3) Honorato, Villa A.: Requirement of articulators for protrusive movement *J. Prosthet. Dent.* Vol. 9 : 215—219, 1959.
- 4) El Mahdy, A.S.: A fully adjustable, simple articulator *J. Prosthet. Dent.* Vol. 13 : 255—262, 1963.
- 5) Weinberg, L.A.: Arcon principle in the condylar mechanism of adjustable articulator *J. Prosthet. Dent.* Vol.13 : 263—268, 1963.
- 6) Weinberg, L.A.: An evaluation of basic articulators and their concepts part, I basic concepts, *J. Prosthet. Dent.* Vol.13. : 622—644, 1963.
- 7) Weinberg, L. A.: An evaluation of basic articulators and their concepts part III Arbitrary, Positional, Semi-adjustable articulators. *J. Prosthet. Dent.* Vol.13 : 645—663, 1963.
- 8) Weinberg, L.A.: An evaluation of basic articulators and their concepts part IV. fully adjustable articulator, *J. Prosthet. Dent.* Vol.

- 13 : 1038—1054, 1963.
- 9) Beck, H.O.: Jaw registration and articulators *J. Am. Dent. Assoc.* Vol.73 : 863—869, 1966.
- 10) Javid, N.S.: a comparative study of sagittal and lateral condyle paths in different articulators *J. Prosthet. Dent.* Vol.31 : , 130—136 1974.
- 11) Boucher, L.J.: Limiting factors in posterior movement of mandibular condyles. *J. Prosthet. Dent.* Vol.11 : 23—25, 1961.
- 12) Weinberg, L.A.: The occlusal plane and cuspal inclination in relation to incisal-condylar guidance for protrusive excursions. *J. Prosthet. Dent.* Vol.9 : 607—618, 1959.
- 13) Schweitzer, J.M.: Masticatory function in man. *J. Prosthet. Dent.* Vol.11 : 625—647, 1961.
- 14) Hickey, J.C. Allison M.L. Woelfel J.B. Boucher, C.O., Stacy, R.W.: Mandibular movement in three demensions. *J. Prosthet. Dent.* Vol. 13 : 72—92 1963.
- 15) Cohn, L.A.: Discussion of "Mandibular movement in three demissions *J. Prosthet. Dent.* Vol.13 : 480—484 1963.
- 16) Knap, F.J. Richardson, B.L. Bogstad J.: Motion of the mandible relate to modern gnathologic concepts, *J. Prosthet. Dent.* Vol. 24 : 148—158, 1970.
- 17) Preiskel, H.W.: Lateral translatory movement of mandible, . Critical review of investigation *J. Prosthet. Dent.* Vol.28 : 46—57 1972.
- 18) Sharry, John, J.: Complete denture prosthodontics P.215. Mc Graw hill book co. 1962.
- 19) Gehl, D.H. Dresen, O.E.: Complete denture prosthesis, P229, Saunders Company 1958.

## A STUDY OF MANDIBULAR PROTRUSIVE MOVEMENT PATH.

Pyung IL Kim, D.D.S.

*Department of Prosthodontics, Graduate School, Seoul National University.*

*(Led by Assit. Prof. Yung Soo Kim, D.D.S., M.S., Ph.D., M.Sc.)*

---

### Abstract

The author studied about mandibular protrusive movement path on horizontal plane. On that plane the factors which may affect the determination of the horizontal condylar guidance were analysed.

According to the pre-existing method, the horizontal protrusive movement path of the articulator is perpendicular to the axis shaft of the articulator.

The most important point and the purpose of this study were to clarify the fact that whether the pre-existing method of setting the lateral condylar guidance on some articulators is reasonable or not.

For the purpose of carrying out this study, 38 persons as the subjects were selected and as the reference line for the analysis of the protrusive movement path, axis "S" which is perpendicular bisector to the hinge axis was chosen.

The following statements were the result of this study.

1. The mandibular protrusive path on horizontal plane was revealed various distribution in both right and left side of the reference line, axis "S".
  2. If the angle which is formed between the mandibular protrusive movement path on horizontal plane and axis "S" is changed, the sagittal mandibular protrusive angle may be affected (e. g. horizontal condyle guidance).
  3. The distribution of horizontal mandibular protrusive movement path on the left side is higher than that on the right side of the axis "S".
  4. That the mandibular protrusive movement path on the horizontal plane had the different distribution about the left and right side of the axis "S", had little correlativity to the unilateral mastication.
-