

Mandibular Kinesiograph 및 Myo-monitor 를 이용한 中心位, 中心咬合, myo-co 의 相互位置 및 自由路間隔에 關한 實驗的研究*

朝鮮大學校 大學院 齒醫學科

〈指導教授 尹 昌 根〉

鄭 在 憲

— <目 次> —

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 實驗方法
 - A. 實驗材料
 - B. 實驗方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻

I. 緒 論

異常咬合 및 補綴物の 回復 時에 咬合의 基準 位置點에 關하여 只今까지 多數의 많은 研究가 되어 왔는데, 最近 齒科領域에서는 上下顎 齒牙間의 最大咬頭窩接觸關係(maximum intercuspation)時 上顎骨에 對한 下顎骨의 位置關係를 決定함에 있어서 두 가지의 커다란 概念이 擡頭되어 論難되고 있다. 그 하나는 傳統的인 gnathological(condylar) approach 로서 下顎骨의 最後關閉位(terminal hinge position)인 中心位(centric relation)가 下顎運動의 唯一한 基準點이며, 出發點인 同時에 恒常性을 갖고 있는 바, 모든 咬合은 이것과 調和를 이루어야 한다는 “the condylar theory(또는 condylar oriented occlusion)”이며^{4,14,27,32,37} 다른 또 하나는 Jankelson 을 主軸으로 하여 最近 主唱되는 概念으로서 筋肉이 弛緩된 狀態 즉 口腔顎係(stomatognathic system)의 構成要素에 應力(stress)과 緊張(tension)이 除去된 狀態에서 筋神經에 의해서 誘導되는 上下顎間

關係記錄(muscularly oriented maxillomandibular registration)이 보다 더 理想的이라는 “the neuromuscular theory(또는 muscularly oriented occlusion)”이다.^{10,19-23,30,33)}

只今까지 下顎을 中心位로 誘導하는 여러가지 方法이 主唱되어 왔으나 아직도 明確히 確定된 方法이 없이 術者에 따라 여러 方法들이 使用되고 있다. 그러나 무엇 보다는도 正確히 中心位 概念을 理解하고 이를 誘導키 위한 技術을 터득하는 것이 中心位를 찾는 데 必須的이라고 알려져 왔다.^{3,7,11,33)} 그러나 近來에 “the neuromuscular theory”에 立脚하여 筋肉弛緩 및 上下顎間 關係記錄을 얻는데 使用되는 器具로서 Myo-monitor 가 開發되었다. 本 Myo-monitor 는 一種의 電氣刺激 裝置로서, 下顎位를 術者에 의해서 誘導하거나, 被檢者 스스로 誘導하는 것이 아니라, 裝置 自體에 의해 他動的으로 下顎位를 決定하는데 利用된다고 하였다. 이 裝置의 電氣振動 刺激을 兩側의 下顎切痕 上部에 加해서 第五次 및 第七次 腦神經幹을 經皮的으로 刺激하므로서 그 神經 支配下의 筋肉에 一過性 同時收縮을 誘發하여 咀嚼筋 및 顔面表情筋들의 緊張을 弛緩함과 同時에 一定한 下顎位로 誘導할 수 있다고 하였으며,^{19,21,23,24)} 本 Myo-monitor 에 의하여 얻어진 上下顎 位置關係를 myo-monitor centric position, myo-centric occlusion, myo-co, muscularly oriented occlusal position, 筋肉位 등 여러 用語로 불리우고 있는데 本 論文에선 myo-co 로 統一하여 부르기로 한다. 그런데 myo-co 의 位置가 中心位보다 前方에 位置하고 있다는 事實에는 모든 意見이 一致하고 있으나, 中心咬合과 比較할 때, 實驗方法에 따라서 Choi¹⁰⁾는 中心咬合과 거의 一致 또는 若干 後方に 存在한다 하였으며, Noble³⁴⁾은

* 본 논문의 요지는 1980년 10월 31일 제23회 대한치과보철학회에서 발표 하였음.

中心咬合보다 若干 後方に 位置한다고 報告한 反面에 Strohaber⁴³⁾, Remien⁴¹⁾, Lundeen³⁹⁾, Azarbal²⁾ 등은 오히려 中心咬合보다 前方에 位置한다고 報告하였다.

最近 下顎의 運動 및 軌跡을 oscilloscope screen 上에 正確히 三次元的으로 記錄할 수 있는 Mandibular Kinesiograph(M.K.G.)가 開發되었는데 本 M.K.G. 는 下顎의 正中前齒唇側 齒齦部位에 磁石을 合成樹脂로 附着시키고 가벼운 안경테에 달려 있는 sensor array 로부터 磁場의 變化를 感知하므로써 下顎의 運動 및 軌跡을 oscilloscope screen 上에 矢狀平面(sagittal plane), 前頭平面(frontal plane), 水平平面(horizontal plane)에서 同時에 三次元的으로 把握할 수 있는 電子裝置이다.^{19, 22, 25)}

그러므로 著者は M.K.G. 및 Myo-monitor 를⁴⁾ 使用하여 中心位, 中心咬合, myo-co의 相互位置 關係의⁵⁾ 比較 및 Myo-monitor 에 의한 筋肉弛緩 前後의 自由路間隔(free-way space)을 比較 檢討하여 다음과 같은 知見을 얻었기에 이를 報告하고자 한다.

II. 實驗材料 및 實驗方法

A. 實驗材料

中心位, 中心咬合, 安靜位에 關한 敎育을 받고 이를 理解하고 있는 朝鮮大學校 齒科大學 在學生 및 齒科專攻醫(23歲~28歲)中, 比較的 臨末的으로 齒列과 咬合에 異狀이 없고 口腔顎係 機能에도 異狀이 없다고 생각되는 40名을 被檢者로하여 調査를 하였다.

本 實驗에서 使用된 器機는 M.K.G. (Mandibular Kinesiograph)*와 Myo-monitor**이다.

B. 實驗方法

1. 筋肉弛緩 前 中心咬合, 中心位, 自由路間隔의 測定
被檢者의 姿勢에 따라서 求하려는 位置들이 變化될 수 있으므로,^{1, 12, 26, 39)} 被檢者를 診療椅子에 直立位(upright position)로 앉히고 머리를 head rest 에 固定시킨 後, 눈은 똑바로 前方을 向하게 하며, Frankfort horizontal plane 이 水平面과 平行이 되도록 하였다.

먼저 Myo-monitor 로 筋肉을 弛緩시키기 前에 M.K.G. 를 指示 說明書에 따라 操作 後 中心位, 中心咬合, 安靜位를 測定하였다(寫眞 1). 이때 中心咬合은 上下顎 齒牙가 最大咬頭窩接觸關係를 이루도록 하고, 中心位는 被檢者 스스로 齒牙를 가볍게 接觸시킨 狀態에서 가능한 한 顎頭를 最後上方位로 誘導하도록 하였으며,

安靜位는 被檢者를 몇번 嚥下시키도록 한 後, 上下唇을 가볍게 接觸시킨 狀態로서 筋肉을 便宜히 最大로 弛緩시키도록 하였다.^{37, 39)} 그리고 安靜位의 狀態에서 中心咬合으로 瞬間的으로 입을 다물도록 하여 M.K.G. 에 이를 記錄, 自由路間隔을 測定하였다^{12, 25)}(寫眞 2).

2. 筋肉弛緩 與否의 確認 및 弛緩時間의 測定

다시 M.K.G. 및 Myo-monitor 를 指示說明書에 따라 作動시켰다. 이때 Myo-monitor 作動 30分前에 被檢者 20名에게는 筋肉弛緩을 돕기 위해서 補助的으로 Diazepam*** 5mg.을 經口 投與 하였으며,^{25, 33)} 나머지 20名에게는 이와 對照群으로서 Diazepam 을 投與치 않고 實驗을 試行하여 Myo-monitor 에 의하여 筋肉이 弛緩되는 時間을 比較, 測定하였다. 筋肉弛緩 與否는 M.K.G. 의 oscilloscope screen 에 나타나는 sweep mode를 分析하여 判定하였는데, 筋肉이 完全 弛緩時에는 Myo-monitor 에 의한 電氣의 刺激에 의해 나타나는 振動 사이에 線(beam)은 直線을 이루며, 水直振動의 形態도 均一한 對稱을 이루는 反面에 이러한 線이 不規則하고 波狀形態를 이룰 때에는 아직 筋肉이 完全히 弛緩되지 않고 筋肉에 緊張이 남아 있는 境遇이다²⁵⁾(寫眞 3, 4).

3. 筋肉弛緩 後의 自由路間隔 및 中心咬合, 中心位, myo-co 의 測定

筋肉이 弛緩된 것을 確認 後, Myo-monitor 를 繼續 作動시킨 狀態에서 中心咬合으로 瞬間的으로 입을 다물도록 하여 自由路間隔의 量을 測定하였으며²⁵⁾(寫眞 5), 그다음 中心咬合, 中心位, myo-co 의 位置를 測定, 記錄하였다. 이때 이를 記錄하는 方法으로서 먼저 Myo-monitor 를 繼續 作動시킨 狀態에서 下顎齒牙가 最初로 上顎 齒牙에 가볍게 接觸할 때까지 Myo-monitor 의 amplitude 를 筋肉 弛緩시키는데 使用한 閾值(threshold)보다 1 또는 2段階 程度 올려 繼續 反復되는 均一한 曲線을 그리는 것을 確認 後, myo-co 의 正確한 位置를 記錄한 다음, Myo-monitor 의 作動을 斷切하고 바로 中心咬合과 中心位의 位置로 誘導하여 그 位置를 記錄하였다(寫眞 6).

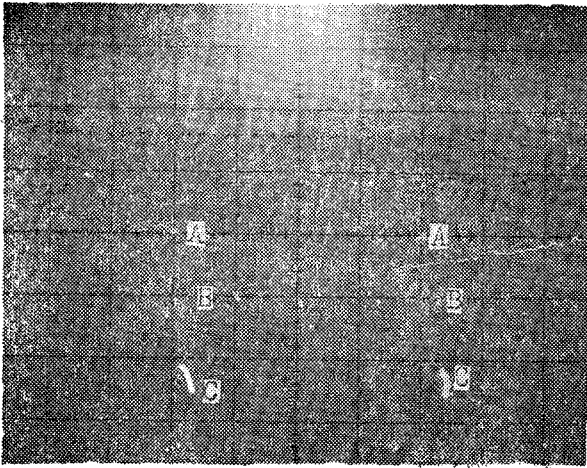
4. M.K.G. 映像의 分析

M.K.G. 의 oscilloscope screen 上에 下顎의 位置 및 運動의 軌跡을 X-Y mode 와 sweep mode 두가지 樣相으로 나타나게 할 수 있는데 筋肉弛緩 與否 및 自由

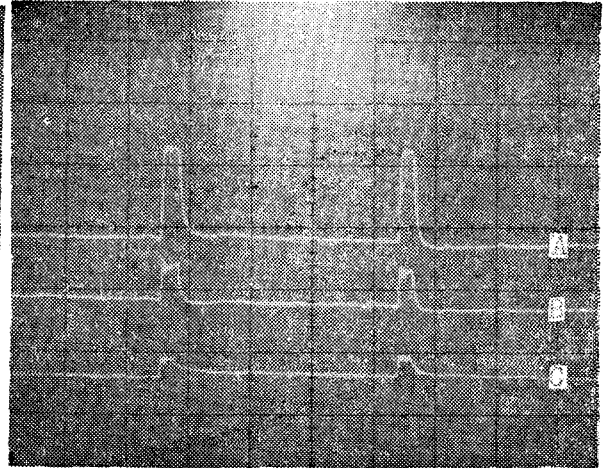
* Myotronics Research, Inc, Seattle, Wash.

** Myotronics Research, Inc, Seattle, Wash.

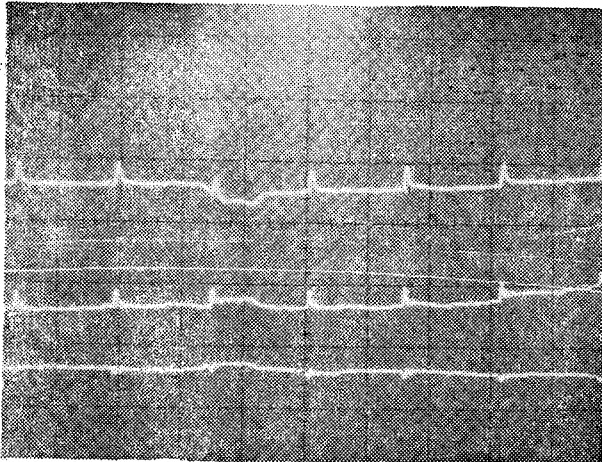
*** Valomin(Diazepam K.P. III), 正元藥品 株式會社



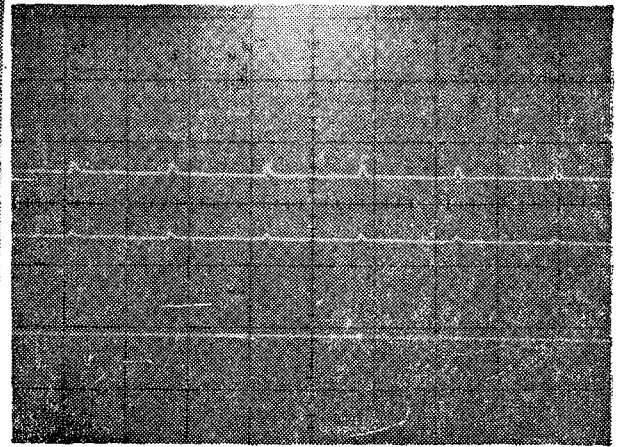
寫眞 1. 筋肉弛緩前の 中心咬合(A), 中心位(B), 安靜位(C)



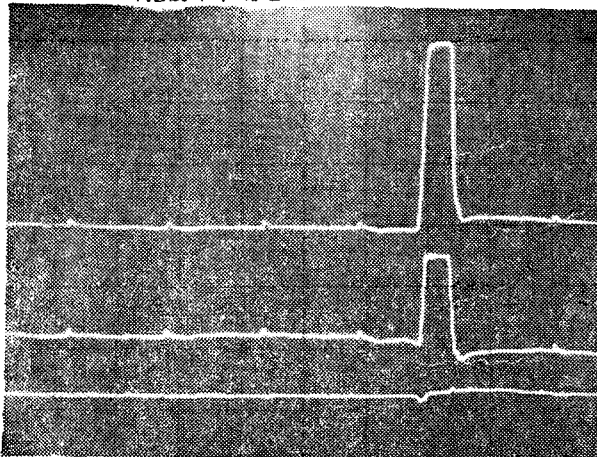
寫眞 2. 筋肉弛緩前 自由路間隔의 垂直距離(A), 前後距離(B), 側方距離(C).



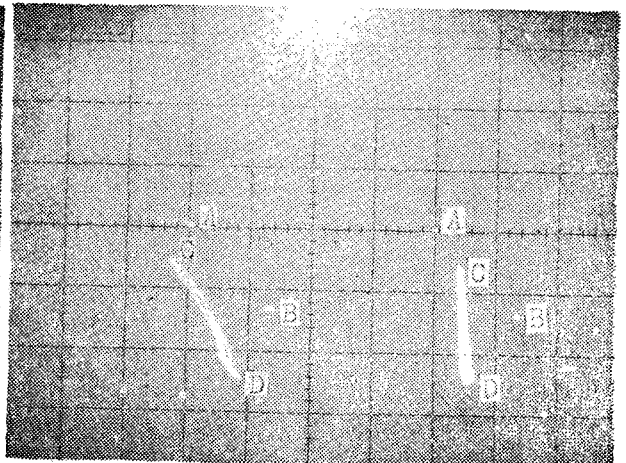
眞寫 3. Myo-monitor 를 作動시킨 直後 筋肉이 아직弛緩되지 않은 狀態.



寫眞 4. Myo-monitor 刺激에 의해 筋肉이 完全弛緩된 狀態.



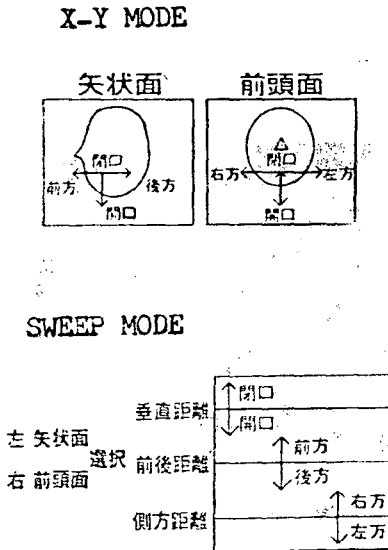
寫眞 5. 筋肉弛緩後의 自由路間隔.



寫眞 6.. 筋肉弛緩後의 中心咬合(A), 中心位(B), myo-co(C), 安靜位(D).

路間隔의 測定時에는 sweep mode로 實驗을 試行하였 으며(寫眞 2, 3, 4, 5), 中心咬合, 中心位, myo-co 및 安 靜位 測定時에는 X-Y mode를 使用하였다(寫眞 1, 6). X-Y mode의 境遇엔 左側에 矢狀平面, 右側에 前頭 平面을 記錄하였다. X-Y mode, sweep mode 모두의 vertical gain control, antero-posterior gain control, lateral gain control을 全部 1로 調節하므로써 1區劃 當 1mm(mm/div.)를 表示하도록 하였다. (表 1)

表 1. X-Y mode 및 sweep mode의 分析



Ⅲ. 實驗成績

1. 筋肉弛緩 前後의 自由路間隔 및 弛緩時間

a. 自由路間隔

被檢者 40名의 筋肉弛緩 前과 Myo-monitor에 의한 筋肉弛緩 後의 自由路間隔에 관한 度數分布表는 表 2, 3과 같은데 筋肉弛緩 前의 自由路間隔의 平均値는 1.6 ± 0.60mm였으며, Myo-monitor에 의한 筋肉弛緩 後의 自由路間隔의 平均値는 2.4 ± 0.74mm였다. 筋肉弛緩 後가 筋肉弛緩 前보다 自由路間隔이 增加된 樣相을 보여 주었다.

b. 筋肉弛緩時間

Diazepam 5mg.을 經口 投與한 群과 非投與群의 筋肉弛緩에 必要한 時間은 表 4, 5에서와 같이, 前者에서 는 平均 25 ± 3.11分 이었고 後者에서는 平均 38 ± 4.73

表 2. 筋肉弛緩 前 自由路間隔

(單位: mm)	
自由路間隔	人員數
0-0.5	1
0.5-1.0	7
1.0-1.5	8
1.5-2.0	12
2.0-2.5	9
2.5-3.0	2
3.0-3.5	1
3.5-4.0	0
4.0-4.5	0
4.5-5.0	0
合計	40
平均: 1.6mm	
表準偏差: 0.60	
範圍: 0.4~3.3mm	

表 3. 筋肉弛緩 後 自由路間隔

(單位: mm)	
自由路間隔	人員數
0-0.5	0
0.5-1.0	1
1.0-1.5	5
1.5-2.0	7
2.0-2.5	8
2.5-3.0	11
3.0-3.5	4
3.5-4.0	1
4.0-4.5	2
4.5-5.0	1
合計	40
平均: 2.4mm	
表準方差: 0.74	
範圍: 0.8~4.5mm	

表 4. Diazepam 投與群의 筋肉弛緩 時間

(單位: 分)	
時 間	人員數
0-10	1
10-20	4
20-30	8
30-40	5
40-50	2
50-60	0
60-70	0
合計	20
平均: 25分	
表準弛差: 3.11	
範圍: 8-42分	

분이었다.

Diazepam 非投與群이 投與群보다 筋肉을 弛緩시키는 데에 더 많은 時間이 消耗되었으며, 個人에 따라서 筋肉弛緩時에 要求되는 時間은 相當한 差異를 보여 주었다.

2. 筋肉弛緩 前後의 各種 下顎位의 相互位置

中心咬合, 中心位, myo-co 의 相互位置를 比較키 위해서 中心咬合을 X-Y 座標의 中心으로 하여 前後, 左右 方向에서 圖表로 表示하면 表 6, 7, 8 과 같다. 但여 기서 上下 方向에 對해서는 齒牙干涉 때문에 大部分 下方에 存在하므로 除外시켰다.

表 5. Diazepam 非投與群의 筋肉弛緩 時間

(單位: 分)	
時 間	人 員 數
0-10	0
10-20	2
20-30	3
30-40	6
40-50	5
50-60	2
60-70	2
合 計	20

平 均: 38 分
表 準 偏 差: 4.73
範 位: 10~68 分

表 6. 中心咬合을 中心으로 한 筋肉弛緩 前 中心位의 位置

(單位: mm)	
範 位	人 員 數
0-0.5	17
0.5-1.0	15
1.0-1.5	7
1.5-2.0	0
2.0-2.5	1
合 計	40

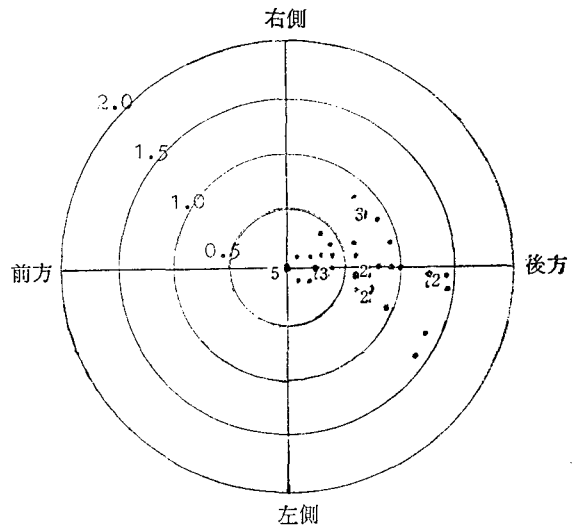


表 7. 中心咬合을 中心으로 한 筋肉弛緩 後 中心位의 位置

(單位: mm)	
範 位	人 員 數
0-0.5	17
0.5-1.0	14
1.0-1.5	7
1.5-2.0	2
2.0-2.5	0
合 計	40

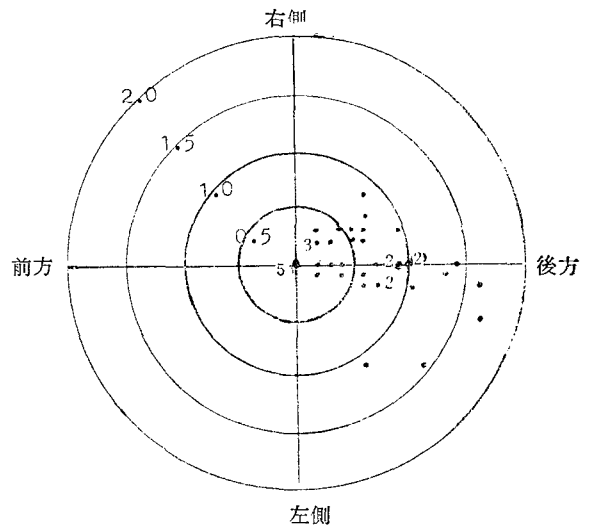
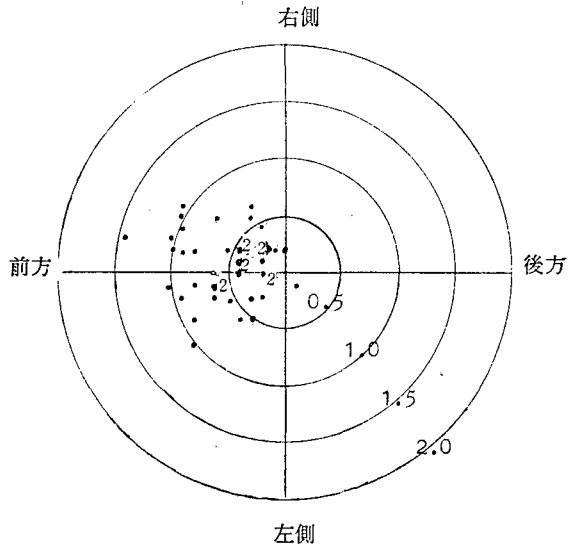


表 8. 中心咬合을 中心으로 한 myo-co의 位置

(單位 : mm)

範 位	人 員 數
0—0.5	16
0.5—1.0	17
1.0—1.5	7
1.5—2.0	0
2.0—2.5	0
合 計	40



a. 中心咬合에 對한 中心位의 變位

表 9. 中心咬合에 對한 中心位의 變位

	變位되지 않은 數		變 位 된 數	變 位 %
	筋肉弛緩前	筋肉弛緩後		
前後方 變位	筋肉弛緩前	5名	後方變位 35名	87.5%
	筋肉弛緩後			
上下方 變位	筋肉弛緩前	10名	下方變位 30名	75%
	筋肉弛緩後			
側方 變位	筋肉弛緩前	13名	右側變位 14名, 左側變位 13名	67.5%
	筋肉弛緩後	14名	右側變位 15名, 左側變位 11名	65%

40名中 5名(12.5%)은 中心咬合과 中心位가 一致되는 咬合相을 보여 주었으며, 中心咬合에 對한 中心位의 前後, 上下, 左右 變位の 頻度數 및 變位率은 表 9와 같다.

b. 中心咬合에 對한 myo-co의 變位

中心咬合에 對한 myo-co의 前後, 上下, 左右 變位の 頻度數 및 變位率은 表 10과 같은데 後方 變位(0.1mm後方)된 1[名은 切斷咬合을 가지고 있었으며, 上下

表 10. 中心咬合에 對한 myo-co의 變位

	變位되지 않은 數	變 位 된 數	變 位 %
前後方 變位	1名	前方變位 38名, 後方變位 1名	97.5%
上下方 變位	1名	下方變位 39名,	97.5%
側方 變位	4名	右側變位 23名, 左側變位 13名	90%

方 變位도 發見할 수 없었다. 左右 變位の 境遇 個人에 따라서 多様な 差異를 보여 주나 右側 變位가 若干 더 많은 傾向을 보여 주었다.

c. 中心咬合에 對한 myo-co의 前後, 上下, 左右, 全體 變位

前後方 變位 關係를 度數分布表로 나타내면 表 11, 12, 13과 같다.

그리고 中心咬合을 中心으로 한 中心位, myo-co의 前後方變位, 上下方變位, 左右變位, 全體變位の 算術平均値는 表 14와 같다. 但 全體變位는 Pythagoras 定理($n = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$)를 利用하여 3變位로부터 求하였다.

前後方變位는 筋肉弛緩 前後의 中心位의 境遇 모두 0.57mm 後方으로 變位되어 同一한 平均値를 보여 주나, 實際은 筋肉弛緩 前, 後의 中心位의 位置는 16名에서 前後方向 位置에서 一致 하였으나 나머지 24名

表 11. 筋肉弛緩前 中心咬合—中心位間의
前後方 距離

(單位 : mm)

中心咬合中心位	人員數
0	5
-0.1	1
-0.2	2
-0.3	5
-0.4	3
-0.5	1
-0.6	9
-0.7	0
-0.8	3
-0.9	3
-1.0	1
-1.1	1
-1.2	1
-1.3	2
-1.4	2
-1.5	0
-1.6	0
-1.7	0
-1.8	0
-1.9	0
-2.0	1
合計	40

平均 : -0.57mm
 表準偏差 : 0.58
 範圍 : 0~-2.0mm
 ※ - : 後方
 + : 前方

表 12. 筋肉弛緩後 中心咬合—中心位間의
前後方 距離

(單位 : mm)

中心咬合中心位	人員數
0	5
-0.1	1
-0.2	6
-0.3	2
-0.4	3
-0.5	2
-0.6	7
-0.7	3
-0.8	2
-0.9	1
-1.0	3
-1.1	1
-1.2	0
-1.3	1

-1.4	1
-1.5	0
-1.6	2
-1.7	0
合計	40

平均 : -0.57mm
 表準偏差 : 0.43
 範圍 : 0~-1.6mm
 ※ - : 後方
 + : 前方

表 13. 中心咬合—myo-co 間의 前後方 距離
(單位 : mm)

中心咬合—myo-co	人員數
-0.1	1
0	1
0.1	1
0.2	7
0.3	3
0.4	8
0.5	1
0.6	5
0.7	0
0.8	5
0.9	4
1.0	3
1.1	0
1.2	0
1.3	0
1.4	1
1.5	0
合計	40

平均 : 0.53mm
 表準偏差 : 0.31
 範圍 : -0.1~1.4mm
 ※ - : 後方
 + : 前方

에서는 조금씩 位置에 差異를 보여 주었다. 그리고 myo-co 는 中心咬合보다 오히려 平均 0.53±0.31mm 前方에 位置하였다. 上下方變位는 中心位, myo-co 모두 中心咬合보다 下方으로 變位되는 樣相을 보여 주었는데, myo-co 의 下方變位가 제일 컸다. 側方變位는 被檢者에 따라서 多樣하게 나타났으나 中心位, myo-co 모두 右側變位가 若干 더 많은 傾向을 보여주었다. 全體變位量은 筋肉弛緩前 中心位의 境遇가 筋肉弛緩後의 中心位의 境遇보다 큰 變位量을 보였으며, myo-co 의 全體變位가 셋중에서 제일 큰 變位量을 보였다(表 14).

表 14. 中心咬合을 中心으로 한 中心位, myo-co 相互間의 變位量

(單位 : mm)

	中心咬合—中心位(弛緩前)	中心咬合—中心位(弛緩後)	中心咬合—myo-co
前後弛變位	0.57±0.58(後方)	0.57±0.43(後方)	0.53±0.31(前方)
上下弛變位	0.47±0.46(下方)	0.37±0.43(下方)	0.93±0.56(下方)
側方(左右)變位	0.01±0.26(右側)	0.05±0.27(右側)	0.09±0.29(右側)
全體變位	0.74±0.64	0.68±0.53	1.07±0.58

IV. 總括 및 考按

“the neuromuscular theory(muscularly oriented occlusion)”에 立脚하여 口腔顎係의 모든 構成要素에 應力 및 緊張이 除去된 狀態에서 筋神經에 의하여 誘導되는 上下顎間 關係記錄(muscularly oriented maxillomandibular registration)의 方法이 보다 더 理想的이라고 Jankelson을 主軸으로 한 一部學者들에 의해 主唱되어 왔다.^{19-23,30,33)} 이 “the neuromuscular theory”에 依據하여 筋肉을 弛緩시키고, 上下顎間 關係記錄을 採득키 위해서 考案된 器具가 Myo-monitor이며, 이 Myo-monitor에 의해서 얻어진 上下顎間 位置關係인 myo-co의 位置는 只今까지 實驗方法에 따라서 그 前後 位置가 論難되어 왔다.

Strohaver,⁴³⁾ Remien,⁴¹⁾ Lundeen,²⁹⁾ Noble³⁴⁾ 등과 같은 學者들은 myo-co의 位置를 確認키 위해서 bite registration을 採得하여, 이를 利用 咬合器에 上下顎 模型을 附着시켜 測定하는 方法을 試行하였으며, Choi¹⁰⁾는 豆電球寫眞法을 利用하였고, Azarbal²⁾은 extraoral Gothic arch tracer(Height tracer)를 利用하였다. 그런데 最近에 下顎前齒 齒齦部位에 磁石을 附着하여 下顎運動時 磁場의 變化를 感知하므로써 下顎의 運動 및 軌跡을 oscilloscope screen上에 三次元的으로 正確히 把握할 수 있도록 考案된 電子裝置인 M. K. G. 가 開發됨으로써 從來의 實驗方法에서 볼 수 있는 bite registration 過程에서 생길 수 있는 誤差, 咬合器에 上下顎 模型 附着時의 誤差, 距離 測定時의 誤差, 口腔內에 附屬物 裝着에 의한 誤差 등을 본 M. K. G. 를 利用하므로써 最少로 줄일 수 있다. 즉 口腔內에 어떠한 附屬物이나 咬合面에 附着되는 裝置 및 材料가 없이도 直接 下顎의 位置 및 運動의 軌跡을 oscilloscope screen上에서 同時에 正確히 把握할 수 있기 때문이다.²⁵⁾

그러므로 著者は 下顎運動 및 位置軌跡을 正確히 把握할 수 있는 M. K. G. 및 Myo-monitor를 使用하여 中

心咬合에 對한 myo-co와 中心位 記錄時 가장 問題가 되는 筋肉 緊張의 除去를 위하여 Myo-monitor를 利用한 筋肉弛緩 後와 筋肉弛緩 前의 中心位의 位置變化 및 筋肉弛緩 前後의 自由路間隔에 對해서 實驗적으로 研究하였다. 특히 被檢者의 頭部位置에 따라서 求하려는 中心位, 中心咬合, myo-co의 位置의 關係 및 自由路間隔이 變化될 수 있으므로 一定한 位置^{11,37,38,39)} 즉 診療椅子에 被檢者를 直立位로 한 狀態에서 Frankfort horizontal plane이 水平面과 平行이 되도록 하여 實驗을 試行하였다.

1. 自由路間隔 및 筋肉弛緩 時間

Posselt,³⁷⁾ Kleiman,²⁶⁾ Wargner,⁴⁴⁾ 등에 의하면 安靜位는 어느 一定한 點이 아니라 어느 程度 變化를 갖는 範圍로서 나타나며, 被檢者의 安靜位에 對한 意圖性 및 周圍雰圍氣, 筋肉의 緊張度 등이 安靜位에 큰 影響을 미치고 있다고 하였다. 그러므로 本實驗에서는 通法에 의하여 安靜位를 測定한 다음 Myo-monitor와 M. K. G. 를 利用하여 筋肉弛緩을 確認한 後 다시 測定하였다. 특히 筋肉弛緩時에는 Diazepam 投與와 非投與 사이의 筋肉弛緩度나 弛緩時間의 差異가 있음^{25,33)}을 報告한 바 있으므로 本實驗에서는 이 方法을 導入하여 試行하였다. 그 結果 通法에 의한 安靜位 測定時에는 比較的 安靜되지 못하고, 또한 範圍로서 나타났으나 筋肉弛緩劑인 Diazepam을 投與한 境遇엔 筋肉弛緩時 要求되는 時間의 短縮 및 非投與群보다 比較的 쉽게 安定된 位置를 얻어 낼 수 있었는데 Diazepam 非投與群의 境遇가 平均 38±4.73分, 範圍 10~68分이며, 投與群의 境遇엔 平均 25±3.11分, 範圍 8~42分으로서, Myo-monitor 說明書에 따르면 30~40分 동안 繼續 電氣의 振動刺激을 주면 臨床적으로 筋肉이 弛緩된다고 하였는데, 本實驗에서 얻은 弛緩時間과 類似하나 Diazepam 投與群, 非投與群 모두 個人에 따라서 相當한 差異를 보여주므로 筋肉弛緩 與否는 M. K. G. 에 의한 確認이 必要하다고 생각된다. 그리고 Diazepam 非投與群 實驗中에서 많은 時間이 지남에도 筋肉이 完

全弛緩되지 않고 오히려 疲困感을 느끼는 被檢者도 있어서 이 境遇는 本實驗에서 除外시켰다.

自由路間隔의 量에 대하여 Shore⁴²⁾는 小臼齒 部位에서 普通 1~6mm 이며, 前齒 部位에서는 小臼齒 部位의 自由路間隔 量의 2倍 程度된다고 報告하였다. 한편 Granick & Ramfjord¹⁶⁾는 普通 前齒 部位에서 平均 1.7mm 라고 하였으며, electromyographic 을 利用한 境遇에는 3.29mm 라 하였고, Posselt³⁷⁾는 2~4mm 라고 報告하였다. 그런데 本實驗에서는 前齒 部位에서 筋肉弛緩 前의 自由路間隔은 平均 1.6±0.60mm, 範圍 0.4~3.3mm 였으며, Myo-monitor 를 利用하여 筋肉弛緩 後의 自由路間隔은 平均 2.4±0.74mm, 範圍 0.8~4.5mm 로서 Granick & Ramfjord 와 Posselt 等이 報告한 數値와 비슷하였으며, 筋肉弛緩 後의 自由路間隔은 筋肉弛緩 前의 境遇보다 增加되는 樣相을 보였다.²⁹⁾

2. 下部位의 相互位置 關係

中心咬合, 中心位, myo-co 의 位置를 比較하는데 있어서, 中心咬合을 基準點으로 하여 相互位置 關係를 比較한 바, 中心位, myo-co 의 位置는 上下方向에서 대체로 下方에 位置하였으며, 左右方向에서는 個人에 따라서 조금씩 左側 또는 右側으로 變位되는 多様な 樣相을 보여주었다(表 6, 7, 8). 그런데 本實驗에서는 右側變位가 若干 더 많을 傾向을 보여주고 있으나 이는 다른 有意성이 없는 것으로 思料된다. 위와같은 變位가 나타나게 되는 것은 齒牙 干涉 때문이라고 Shore,⁴²⁾ Lucia²⁹⁾ 等に 의하여 報告되었다. 한편 Bauer & Gutowski⁴³⁾는 모든 사람의 90% 程度는 中心咬合과 中心位가 一致하지 않는다고 하였고, Reider⁴⁰⁾ 등은 87.77%, Donovan¹⁹⁾은 93%, Hickey,¹⁷⁾ McNamara,³¹⁾ Azarbal,²⁾ 등은 調査 對豫者 全員 100%에서 變位가 存在하였다고 報告하였다. 그리고 이 둘 사이의 差異는 Bauer & Gutowski⁴³⁾는 0.1~1.0mm, Posselt³⁶⁾는 0.2~1.5mm 程度이며, 심한 境遇에는 2~3mm 도 된다고 하였다. 本實驗에서는 40名 中 5名(12.5%)은 中心咬合과 中心位의 位置가 一致되는 咬合相을 보여 준바, 이는 T.M.J. 및 口腔顎係에 별다른 症狀이 없는 比較的 젊은 被檢者를 選擇하므로써 中心咬合과 中心位가 一致되는 例가 더 많았으리라고 推測된다. 筋肉弛緩 前과 後의 中心位는 모두 中心咬合보다 平均 0.57mm 後方に 位置하였다. 그러나 筋肉弛緩 前과 後의 平均値는 같으나 實際론 筋肉弛緩 前과 後의 中心位의 位置가 前後方向에서 一致되는 境遇는 40名 中 16名 이었

으며, 나머지 24名에서는 若干씩 差異가 있었다. 이와같이 筋肉弛緩 前後의 中心位 位置가 조금씩 差異를 나타낼 수 있는 理由는 筋肉弛緩 與否, 中心位로 誘導할 때 個人的인 差異, M.K.G.의 精密性 等に 의한 것으로 思料된다. Bessette & Quinlivan⁵⁾과 Blanton & Kennedy⁶⁾ 등은 myo-monitor 에 의한 筋收縮은 主로 咬筋에서 일어나는 것으로 다른 咀嚼筋에서는 거의 일어나지 않으므로 myo-co 의 位置는 不安定하며, 再現성이 없다고 報告한 反面에 Jankelson,^{19,20)} Choi¹⁰⁾ 등은 Myo-monitor 振動刺激은 第五次 및 第七次 腦神經幹을 經皮的으로 刺激하여 이 神經支配下의 筋肉 即 咀嚼筋 및 顔面表情筋을 收縮, 弛緩하므로써 myo-co 의 位置는 安定되고 再現성이 있는 位置라고 相反된 報告를 하였다. 本實驗에서는 myo-co 는 中心咬合보다 前後方向에서 平均 0.53±0.31mm 前方에 位置하는 樣相을 보였고 myo-co 가 中心咬合보다 後方(0.1mm 後方)에 位置하는 境遇는 1例로서 切斷咬合을 가지고 있었으며, 또 中心咬合과 一致되는 1例를 除外하곤 나머지 38例에서 모두 中心咬合보다 前方에 位置하였다(表 8, 13). 이는 Choi¹⁰⁾, Noble³⁴⁾ 등이 報告한 中心咬合과 거의 一致 또는 若干 後方に 存在한다는 報告와는 相反된 反面에 Strohaber,⁴³⁾ Remien,⁴¹⁾ Lundeen,²⁹⁾ Azarbal²⁾ 등이 myo-co 가 中心咬合보다 前方에 位置한다고 報告한 事實과 合致되었다. 그리고 myo-co 의 上下方變位, 側方變位, 全體變位量도 筋肉弛緩 前後 中心位에 比해서 더 큰 變位를 보여 주었다(表 14).

咀嚼 中 咬合 接觸되는 部位가 中心位에서 인지 中心咬合位에서 인지에 對하여 Brion,⁸⁾ Glickman¹³⁾ 等に 의해서 研究되었던 바, 咀嚼時 咬合接觸은 中心咬合位, 그 前方位, 後方位 또는 頰舌側에서 일어날 수 있으며, single occlusal contact(54%)과 gliding occlusal contact(46%)의 形態로 일어난다고 하였다. single occlusal contact 이 일어나는 境遇에는 中心咬合位에서 75%, 그 前方에서 24%, 後方에서 1%였다고 하였으며, 또 gliding occlusal contact 이 일어나는 境遇엔 99%가 中心咬合位에서부터 始作되거나 中心咬合位에서 끝난다고 報告하였다. 嚥下時에는 中心位에서 咬合接觸이 되는 것이 特徵이라고 알려져 왔으나 Brion,⁸⁾ Glickman,¹³⁾ Pameijer³⁵⁾ 등은 中心位보다 中心咬合에서 接觸이 더 많이 일어난다고 하였으며, 그들의 實驗結果를 보면 全體 182回中 single occlusal contact 이 일어나는 境遇로서 129회가 中心咬合에서 일어나고, 中心咬合보다 前方에서 4回, 中心位에서는 전혀 없었다고 하며, gliding occlusal contact 이 일어

나는 나머지 33 회 中 前方에서 始作하여 中心咬合位에서 끝나거나, 中心咬合位에서 前方으로 移動하는 境遇가 28 회인데 比하여 後方으로 移動하는 境遇는 5 회 뿐이라 하였다. 그러나 Graf¹⁵⁾ 등은 中心咬合位나 中心位에서 같은 回數로 接觸이 일어난다고 報告한 바 있어, 中心位가 機能的이고 生理的인 咬合 接觸點인지의 與否는 아직 斷定 지을 수 없는 것이며, myo-co는 本實驗에서 中心咬合보다 前方에 位置하고 있는데, 이 myo-co의 生理的 및 機能的인 咬合位로서의 當爲性은 아직 仔細히 報告된 바 없다.

本實驗을 總括하여 보면 Myo-monitor를 利用하여 筋肉을 弛緩시키는 境遇, 대체로 筋肉이 弛緩된다는 것은 M.K.G.의 sweep mode에서 筋肉弛緩 與否 確認 및 自由路間隔의 增加 등으로 確認할 수 있었으며, 이는 George & Mackolm¹²⁾ 등에 의해서도 報告되었다. 그리고 Diazepam의 投與가 筋肉弛緩 時間을 短縮시키고 弛緩度 측진에도 도움이 됨을 알 수 있었다. 또한 本實驗에서는 頭部の 位置를 直立位로 한 狀態에서 myo-co를 測定하였으며, 被檢者 各各에 1회의 實驗을 試行한 結果 myo-co의 再現性 및 安定性은 어느 程度 可能하다고 생각되나, 一定한 時間 間隔을 두고 myo-co의 安定性 및 再現性은 앞으로는 繼續 研究되어야 한다고 생각되며, 아울러 本實驗 結果에서와 같이 myo-co가 中心咬合보다 前方에 位置하고 있다는 事實을 미루어볼때 異常咬合 回復時에 補綴學的으로 myo-co가 咬合의 基準 位置로서 當爲性이 있는지 또한 生理的이고 機能的인 咬合 位置인지에 對해서는 繼續 臨床的 및 生理學的 研究가 要求된다고 하겠다.

V. 結 論

比較的 臨床的으로 齒列과 咬合에 異常이 없고 口腔 顎系 機能에도 異常이 없다고 생각되는 40名을 被檢者로 하여 M.K.G. 및 Myo-monitor를 利用하여 一連의 實驗을 한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 筋肉弛緩 前 前齒 部位에서 自由路間隔은 平均 $1.6 \pm 0.60\text{mm}$ 였으며, Myo-monitor로 筋肉弛緩 後 自由路間隔은 平均 $2.4 \pm 0.74\text{mm}$ 로서 筋肉이 弛緩된 後 自由路間隔은 增加된 樣相을 보였다.

2. Myo-monitor를 利用한 筋肉弛緩時 Diazepam 5mg. 投與群의 境遇 筋肉弛緩時에 必要한 時間이 平均 25 ± 3.11 分 이었고, 非投與群의 境遇 平均 38 ± 4.73 分 이었다. 그러나 個人에 따라서 弛緩時間에는 相當한 差異를 보여 주었다.

3. 中心位는 中心咬合보다 前後方向에서, 筋肉弛緩前의 境遇 平均 $0.57 \pm 0.58\text{mm}$ 後方, 筋肉弛緩 後의 境遇는 平均 $0.57 \pm 0.43\text{mm}$ 後方に 位置하였으며, myo-co는 中心咬合보다 平均 $0.53 \pm 0.31\text{mm}$ 前方에 位置하였다.

4. 40名 中 5名(12.5%)은 中心咬合과 中心位の 位置가 一致하였고 나머지 35名(87.5%)은 中心位가 中心咬合보다 後方に 存在하였다.

5. myo-co와 中心咬合이 一致하는 1例와 myo-co가 中心咬合보다 後方に 位置하는 1例를 除外한 나머지 38例(95%)에서는 myo-co가 中心咬合보다 前方에 位置하였다.

6. 上下方變位는 中心位, myo-co의 境遇 大部分 中心咬合보다 下方에 位置하였으며, 側方變位는 個人에 따라서 左右側으로 多樣한 變位를 나타내 주었다.

7. 中心咬合을 基準으로 한 全體 變位量은 筋肉弛緩 前 中心位の 境遇가 $0.74 \pm 0.64\text{mm}$, 筋肉弛緩 後 中心位の 境遇가 $0.68 \pm 0.53\text{mm}$, myo-co의 境遇가 $1.07 \pm 0.58\text{mm}$ 로서 myo-co의 境遇가 제일 컸다.

(本 論文을 始終 指導해 주신 尹昌根 指導教授任 및 補綴科教授任께 깊은 感謝를 드리오며, 아울러 本實驗에 協調해 주신 여러분께 感謝드립니다.)

REFERENCES

- 1) Atwood, D.A.: A critique of research of the rest position of the mandible, J. Prosthet. Dent., 16: 848-854, 1966.
- 2) Azarbal, M.: Comparison of Myo-monitor centric position to centric relation and centric occlusion, J. Prosthet. Dent., 38: 331-337, 1977.
- 3) Basker, R.M., Davenport, J.C., and Tomlin, H. R.: Prosthetic treatment of the edentulous patient, 1st ed., London and Basingstoke: The Macmillan press Ltd, 1976.
- 4) Baurer, A. and Gutowski, A.: Gnathology-Introduction to theory and practice 1st ed., Berlin: Die Quintessen, 1980.
- 5) Bessette, R.W., Quinlivan, J.T.: Electromyographic evaluation of the Myo-minitor, J. Prosthet. Dent., 30: 19-24, 1973.
- 6) Blanton, P.L., and Kennedy, J.W.: Centric relation: An electromyographic analysis, presented at American Academy of restorative Dentistry,

- Chicago, February, 1974.
- 7) Boucher, C.O., Kidkey, J.C., and Zarb, G.A.: Prosthodontic treatment for edentulous patients, 7th ed., Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1975.
 - 8) Brion, M.A.M., Pameijer, J.H.N., Glickman, I. and Roeber, F.W.: Recent intraoral telemetry findings and their developments in the study of occlusion, *Inter. Dent. J.*, 19: 541-552, 1969.
 - 9) Calagna, L.J., Silverman, S.I., and Garfinkel, L.: Influence of neuromuscular conditioning on centric relation registrations, *J. Prosthet. Dent.*, 30: 598-604, 1973.
 - 10) Choi, B.B. and Mitani, H.: On the mandibular position regulated by Myo-monitor stimulation, *J. Jap. Prosthet. Soc.*, 17: 79-96, 1973.
 - 11) Dawson, P.E.: Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems, 1st ed., Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1974.
 - 12) George, J.P., Boone, Mackolm E.: A clinical study of rest position using the Kinesiograph and Myo-monitor, *J. Prosthet. Dent.*, 41: 456-462, 1979.
 - 13) Glickman, I., Pameijer, J.H.N., Roeber, F.W. and Brion, M.A.M.: Functional occlusion as revealed by miniaturized radio transmitters, *Dent. Clin. North Amer.*, 13: 667-679, 1969.
 - 14) Gracer, G.N.: An evaluation of terminal hinge position and neuromuscular position in edentulous patients. Part I. Maxillomandibular recordings, *J. Prosthet. Dent.*, 36: 491-499, 1976.
 - 15) Graf, H. and Zander, H.A.: Tooth contact patterns in mastication, *J. Prosthet. Dent.*, 13: 1055-1066, 1963.
 - 16) Granick, J.J., and Ramfjord, S.P.: Rest position, *J. Prosthet. Dent.*, 12: 895-911, 1962.
 - 17) Hickey, J.C.: Mandibular movement in three dimension, *J. Prosthet. Dent.*, 13: 72-92, 1963.
 - 18) Hodge, L.C., Jr., and Mahn, P. E.: A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspation, *J. Prosthet. Dent.*, 18: 19-30, 1967.
 - 19) Jankelson, B., and Swain, C.W.: Physiological aspects of masticatory muscle stimulation- The Myo-monitor, *Quintessence International* 3, 12: 57-62, 1972.
 - 20) Jankelson, B., 三谷春保, 山下敦, 藤井弘之, 小泉猛, 崔富昌, Myo-monitor の理論と 実際, 齒界展望, 第40卷, 第6號, 1972.
 - 21) Jankelson, B., Sparks, S. Crane, P.F., and Radke, J.C.: Neural conduction of the Myo-monitor stimulus-A quantitative analysis, *J. Prosthet. Dent.*, 34: 245-253, 1975.
 - 22) Jankelson, B., Swain, C.W., Crane, P.E., and Radke, J.C.: Kinesiometric instrumentation A new technology, *J. Am. Dent. Assoc.*, 90: 894-844, 1975.
 - 23) Jankelson, B.: The Myo-monitor-Its use and abuse, Reprinted from *quintessence International* February and March, 1978.
 - 24) Kantor, M.E., Silverman, S.I., and Garfinkel, L.: Centric relation recording technique-A comparative investigation, *J. Prosthet. Dent.*, 30: 604-606, 1973.
 - 25) Kinesiograph manual, Seattle, Wash., 1977, Myo-tronics Research, Inc.
 - 26) Kleinman, A.M., and Sheppard, I.M.: Mandibular rest levels with and without dentures in edentulous and complete denture-wearing subjects, *J. Prosthet. Dent.*, 28: 478-483, 1972.
 - 27) Kornfeld, M.: Mouth rehabilitation, vol. I, 2nd ed., St. Louis: The Mosby Company, 1974.
 - 28) Lucia, V.D.: A technique for recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 14: 492-505, 1964.
 - 29) Lundeen, H.C.: Centric relation records-The effect of muscle action, *J. Prosthet. Dent.*, 31: 244-253, 1974.
 - 30) Maxillo-mandibular registration for fixed and removable prosthesis, Seattle, Wash., 1974, Myo-tronics Research, Inc.
 - 31) Mcnamara, D.C. & Henry, P.T.: Terminal hinge contact in dentition, *J. Prosthet. Dent.*, 32: 405-411, 1974.
 - 32) Morgan, D.H., Hall, W.P., and Vamvas, S.J.: Disease of the temporomandibular apparatus, 1st ed., Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1977.
 - 33) Myo-monitor instruction manual, Seattle, Wash.,

- 1977, Myo-tronics Research, Inc.
- 34) Noble, W.H.: Anteroposterior position of Myo-monitor centric, *J. Prosthet. Dent.* 33 : 398-402, 1975.
 - 35) Pameijer, J. H.N., Brion, M.A.M., Glickman, I. and Rober, F.W.: Intraoral occlusal telemetry, Part IV. Tooth contact during swallowing, *J. Prosthet. Dent.*, 24 : 396-400, 1970.
 - 36) Posselet, U.: Movement areas of the mandible, *J. Prosthet. Dent.* 7 : 375-385, 1957.
 - 37) Posselt, U.: Physiology of occlusion and rehabilitation, 2nd ed., Great Britain: Blackwell Scientific Publications, 1968.
 - 38) Preiskel, H.W.: Some observations on the postural position of the mandible, *J. Prosthet. Dent.*, 15 : 625-633, 1965.
 - 39) Ramfjord, S.P. and Ash, M. M.: Occlusion, 2nd ed., Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1971.
 - 40) Reider, C.E.: The prevalence and magnitude of mandibular displacement in a survey population, *J. Prosthet. Dent.*, 39 : 324-329, 1978.
 - 41) Remien, J.C.: Myo-monitor centric-An evaluation, *J. Prosthet. Dent.*, 31 : 137-145, 1974.
 - 42) Shore, N.A.: Occlusal equilibration and the temporomandibular joint problems, The C.V. Mosby, Co., St. Louis. 1962.
 - 43) Strohaber, R.A.: A comparison of articulator mountings made with centric relation and myo-centric position record, *J. Prosthet. Dent.*, 28 : 379-390, 1972.
 - 44) Wagner, A.G., and Colonel, L.: Comparison of four methods to determine rest position of the mandible, *J. Prosthet. Dent.*, 25 : 506-514, 1971.

ABSTRACT

An experimental study on the positional relations of centric relation, centric occlusion and myo-co, and free-way space using Mandibular Kinesiograph and Myo-monitor

by Chung Chae-Heon

*Director: Prof. Yoon Chang-Keun D.D.S., M.S.D., & Ph. D.
Department of Dentistry, Graduate School, Chosun University.*

Recently, the controversy continues as to whether maximum intercuspation of teeth should occur at the terminal hinge position (the condylar theory) or at the myo-co (the neuromuscular theory). There is also much controversy regarding the antero-posterior position of myo-co.

The object of this study was to measure and compare with the positional relations of centric relation, centric occlusion and myo-co, and free-way space using Mandibular Kinesiograph and Myo-monitor in the 40 subjects without stomatognathic problems.

Mandibular Kinesiograph (M.K.G.) was originally conceived as a research instrument to track mandibular movement and position. As its use in research progressed, its great diagnostic value became apparent in case by case. And Myo-monitor was developed as a means of applying the neuromuscular approach to occlusion. Thus the Myo-monitor technique is an intra-systemic approach to occlusal positioning using patient's own musculature, and Myo-monitor is used to relax the musculature by a light myopulse induced electronically.

From this experiment, the following results were obtained.

1. The adaptive free-way space before muscle relaxation was an average of 1.6 ± 0.60 mm, and the true free-way space after muscle relaxation using Myo-monitor was an average of 2.4 ± 0.74 mm.
2. It took an average of 25 ± 3.11 minutes to relax the mandibular musculature by Myo-monitor and administration of 5mg. Diazepam and an average of 38 ± 4.73 minutes by Myo-monitor without administration of Diazepam.
3. Myo-co existed anterior to centric occlusion, with an average of 0.53 ± 0.31 mm, and centric relation existed posterior to centric occlusion, with an average of 0.57 ± 0.58 mm before muscle relaxation and with an average of 0.57 ± 0.43 mm after muscle relaxation.
4. Centric relation coincided with centric occlusion in 5 of 40 subjects (12.5%), and posterior to centric occlusion in the rest of cases (87.5%).

5. Myo-co existed anterior to centric occlusion in 38 of 40 subjects(95%), except 1 subject that coincided with centric occlusion and 1 subject that existed posterior to centric occlusion.
6. Myo-co and centric relation existed inferior to centric occlusion and the lateral displacement was various with individual difference.
7. The total displacement from centric occlusion to centric relation was an average of 0.74 ± 0.64 mm before muscle relaxation, and an average of 0.68 ± 0.53 mm after muscle relaxation, and the total displacement from centric occlusion to myo-co was an average of 1.07 ± 0.58 mm.