

不正咬合類型에 따른 齒軸傾斜도에 관한 頭部放射線計測學的 研究

檀國大學校 齒科大學 矯正學教室

洪性德 · 車敬石

목 차

- I. 序 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. 序 論

個體間的 變異는 生態系에서 一般的으로 나타나는 基本法則으로서, 形態的 機能的 및 遺傳的 變異들이 複合되어 서로 補償되고 均衡을 이루어 環境變化에 適應하게 된다¹⁷⁾. 이런 概念은 人間의 頭蓋顏面 領域에도 適用되어, 顏面部를 構成하는 骨格構造, 齒列 및 周圍筋肉 組織들이 成長發育을 通해 相互補償하여 適應된 狀態에 따라 正常咬合과 不正咬合이 分類되어 왔다²¹⁾.

1899年 Angle¹⁾이 上下顎第一大臼齒의 關係를 基準으로 不正咬合分類法을 考察한 이래 Bibby³⁾, Holdaway²⁰⁾, Margolis²²⁾, Sanborn²⁷⁾, Schaeffer²⁹⁾ 그리고 Speidel³⁴⁾ 등은 이를 基準으로 顎骨間의 不調和樣相에 따른 齒列의 適應樣相에 대해 보고하였고, Broadbent⁷⁾가 頭部放射線學의 方法으로 正常

顏貌類型을 제시하고 Brodie⁸⁾가 成長類型에 대한 概念을 紹介한 이래 Downs^{13,14,15)}는 正常顏貌類型을 세 群으로 分類하여 骨格構造에 대한 正常範圍를 設定하고 이를 基準으로 齒列의 適應樣相을 評價하여, 正常咬合의 診斷과 治療에 應用하고자 하였다.

이들 研究의 대부분은 顎顏面 骨格形態를 前後方的으로만 分類하여 適應樣相을 論議하였으나, 垂直成長에 의한 補償能力과 顎骨間의 不調和에 따른 機能的 適應²⁴⁾에 관한 認識이 高潮되면서, 不正咬合도 特定時機에 形態的, 機能的 및 環境的 要因들 사이에 動的인 均衡을 이루기 위한 自然的 試圖¹⁹⁾라는 概念으로 發展하여 왔다.

이에 따라 Schudy^{30,31)}는 頭蓋骨에 대한 下顎下緣平面角을 基準으로, Jarabak³²⁾은 前後顏面高經比를 基準으로, Ricketts²⁸⁾는 下顏面高經角등 다섯가지 項目을 基準으로 Bjork^{5,6)}는 下顎骨成長方向을 基準으로 垂直成長優勢, 水平成長優勢 및 平均成長의 세 가지 類型으로 分類하고 이를 基準으로 骨格構造와 周圍筋肉 組織에 대한 齒列의 適應樣相을 評價하였다.

그러나, 이들 研究의 대부분은 成長發育에 의해 變化possible한 骨格構造를 計測點으로 하여 適應樣相을 評價하였기 때문에 個人差가 클뿐만 아니라, 多樣한 顎骨關係와 機能變化에 따른 齒軸의 適應樣相을 正確히 表現하지 못하고 있다.

이에 本人은 成長發育에 의해 影響이 적은 FMN과 PMV를 使用하여 咬合機能에 關聯된 上下顎後方齒들의 近遠心傾斜度를 基準으로 垂直的骨格要素들의 變化關係를 調査하여, 이에 따른 齒軸들의 適應樣相을 把握함으로써 不正咬合의 診斷과 治療에 도움이 되고자 本 研究를 試圖하였다.

II. 研究對象 및 研究方法

本 研究는 檀國大學校 齒科大學 附屬病院 矯正科에 內院한, Hellman씨 齒齡이 成人이면서 骨格性側貌角이 正常範疇내에 있는 不正咬合自중, 先天的 缺損齒, 埋伏 및 缺損齒, 修複齒, 側方齒群의 叢生, 그리고 矯正治療의 經驗 등이 없는 男子 23名, 女子 38名, 總 61名을 對象으로 하였으며, 骨格性側貌角의 正常範疇를 定하기 위해 正常咬合者 222名을 對象으로 하였다. 通法에 따라 撮影된 側貌頭部放射線 規格寫眞을 利用하여 投射圖를 作成하고 角度計測項目을 計測하였다.

本 研究에 使用된 計測點과 計測線은 다음과 같다.

1. 計測點(Fig. 1)

- 1) F.M.N. : 上顎骨이 鼻骨 및 前頭骨과 마주치는 縫合部中 最上方點.
- 2) A point : 上顎基底骨의 最前方點.
- 3) B point : 上顎基底骨의 最前方點.
- 4) S.E. : 頭蓋底와 蝶形骨의 great wing shadow와의 交叉點.
- 5) Ptm : pterygomaxillary fissure의 最下方點.
- 6) Or : Bony orbit의 最下方點.
- 7) Cd : 下顎顳頭의 最後上方點.
- 8) A.N.S. : 口蓋水準에서 上顎骨의 最前方點.
- 9) P.N.S. : 硬口蓋部의 最後方點.
- 10) Me : Bony chin의 symphysis 輪廓中 最前方點.
- 11) Ar : Articularis mandibularis와 側頭骨의

交叉點.

- 12) Xi : 下顎枝의 geometric center.

2. 計測線

- 1) PM vertical plane(PMV) : SE로부터 下方으로 上顎結節을 따라 Ptm을 지나는 線.
- 2) FH plane : Or와 Cd을 連結한 平面.
- 3) 口蓋平面 : A.N.S.와 P.N.S.를 連結한 平面.
- 4) 咬合平面 : 第一大臼齒 咬合接觸點과 第一小臼齒 咬合接觸點을 지나는 假想線.
- 5) 下顎下緣平面 : 下顎下緣의 接線.
- 6) 下顎枝平面 : Ar을 지나는 下顎枝 後緣의 接線.
- 7) 齒牙長軸 : 齒冠最大近遠心幅經의 二等分點과 齒根尖을 連結한 線.

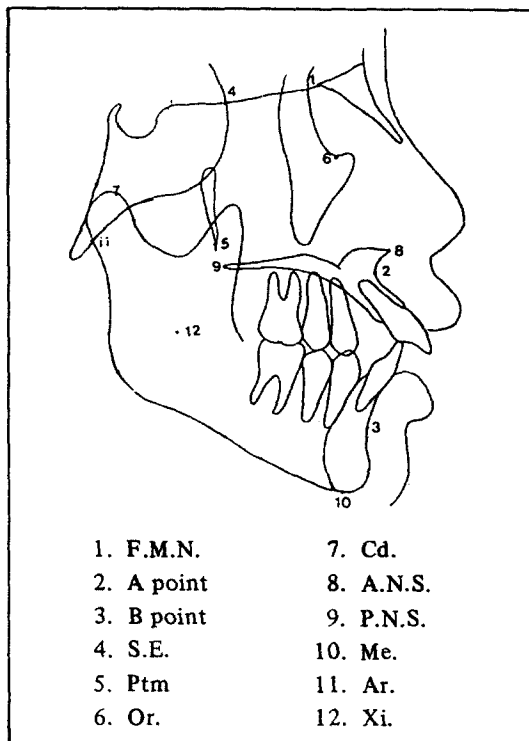


Fig. 1. Landmark

3. 計測項目(Fig. 2와 Fig. 3)

- 1) 骨格性側貌角 : FMN-A-B가 이루는 角.
- 2) PMV/FH plane angle : PMV와 FH plane이 이루는 前上方角.
- 3) 口蓋平面角 : PMV와 口蓋平面이 이루는 前上方角.
- 4) 咬合平面角 : PMV와 咬合平面이 이루는 前上方角.
- 5) 下顎下緣平面角 : PMV와 下顎下緣平面이 이루는 前上方角.
- 6) 下顎枝平面角 : PMV와 下顎枝平面이 이루는 前上方角.
- 7) 下顎面高經角 : ANS-Xi-PM이 이루는 角.
- 8)~10) 上顎後方齒 近遠心傾斜度 : PMV와 上顎齒牙들의 長軸이 이루는 前上方角.
- 11)~13) 下顎後方齒 近遠心傾斜度 : PMV와 下顎齒牙들의 長軸이 이루는 前上方角.

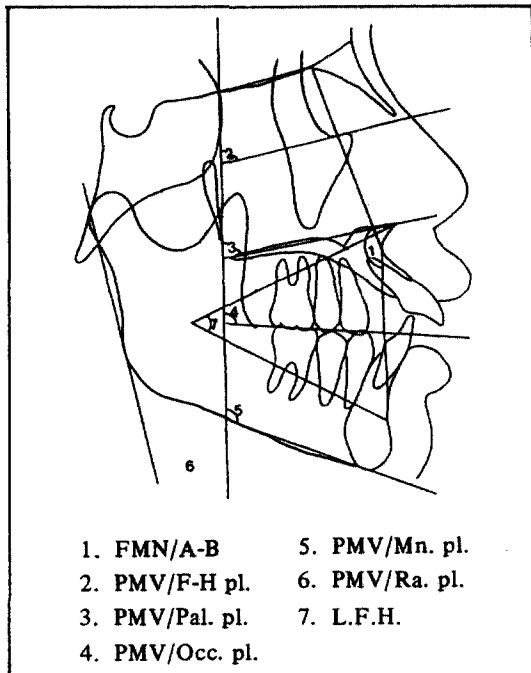


Fig. 2. Lines and measurements of skeletal components

4. 研究方法

上顎後方齒의 近遠心傾斜度들과 下顎後方齒의 近遠心傾斜度들을 各各 變數로 層別分析(cluster analysis)를 實施하여 上顎齒軸傾斜度群과, 下顎齒軸傾斜度群 分類하였으며, 上顎 및 下顎 各群에 對해 角度計測項目들을 計測하고 平均值와 標準偏差를 求하여 各群間에 Student-Neuwmann-Keuls 方法으로 關聯性を 調査하였다.

III. 研究成績

研究對象에 對해 男女別로 骨格要素와 上下顎後方齒의 近遠心傾斜度を 測定하고 平均值와 標準偏差를 求한 結果, 相關關係가 없어 (Table 1과 Table 2), 男女를 合하여 統計處理하였다.

1. 上顎後方齒 近遠心傾斜度群

Cluster analysis로 分類된 다섯群에 對한 近遠心傾斜度の 平均值와 標準偏差를 求하였으

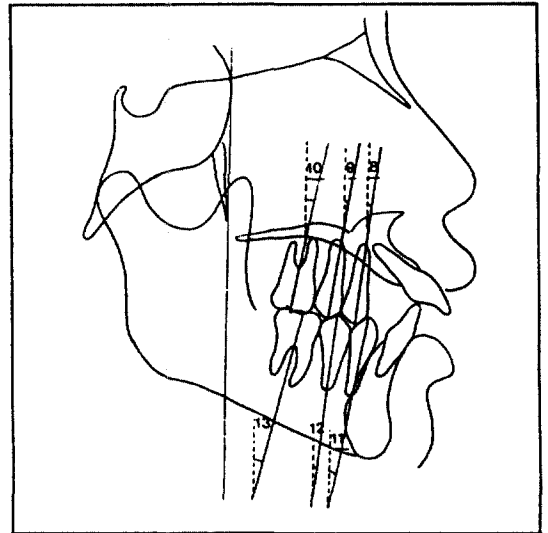


Fig. 3. Angular measurements of mesiodistal inclinations for maxillary and mandibular posterior teeth to PM vertical plane.

Table 1. Comparisons of skeletal components between male and female.

	Male		Female		Significance
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
FMV-A-B	166.33	3.16	166.49	2.98	N.S.
PMV/FH	78.43	4.35	78.75	3.96	N.S.
PMV/PP	81.80	3.90	81.30	4.03	N.S.
PMV/Occ. p.	91.43	6.11	91.01	4.29	N.S.
PMV/Mn. p.	105.65	7.51	107.51	6.37	N.S.
PMV/Ra. p.	14.89	5.64	13.70	5.99	N.S.
L.F.H.	48.24	5.05	48.58	4.90	N.S.

N.S. : Non-significance

Table 2. Comparisons of mesiodistal inclinations of posterior teeth between male and female

	Male		Female		Significance
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Mx-4	9.91	5.78	9.38	5.60	N.S.
Mx-5	5.37	6.88	4.20	5.51	N.S.
Mx-6	-0.39	6.97	-0.04	6.14	N.S.
Mn-4	9.15	8.17	8.62	7.46	N.S.
Mn-5	8.17	9.15	8.00	5.76	N.S.
Mn-6	9.52	7.95	9.84	5.76	N.S.

N.S.: Non-significance

며(Table 3), G 2 (44.3%), G 3 (24.5%), G 1 (14.8%), G 4 (11.5%) 그리고 G 5 (1.9%) 順으로 頻度數가 적게 나타났다(Table 3). G 5를 除外한 群들에서 骨格要素들의 平均齒와 標準偏差를 求하여(Table 4), 各 群들間에

Student-Neuwmann-keulus方法으로 相關關係를 檢査하였으며(Table 5), 各 群의 代表的인 境遇를 Fig. 4, 5, 6, 7에 나타냈다.

2. 下顎後方齒 近遠心傾斜度群

Cluster analysis로 分類된 다섯群에 대한 近遠心傾斜度の 平均値와 標準偏差를 求하였으며(Table 6), G C(44.3%), G B(36.1%), G 4 (11.5%), G D(6.6%) 그리고 G E(1.6%) 順으로 頻度數가 적게 나타났다(Table 6). G E와 G D를 除外한 群들에 대해 骨格要素들의 平均値와 標準偏差를 求하여(Table 7), Student-Neuwmann-Keulus 方法으로 各 群들間에 相關關係를 檢査하였으며(Table 8), 各 群의 代表的인 境遇를 Fig. 8, 9, 10에 나타냈다.

Table 3. Means and standard deviations for mesiodistal inclinations Maxillary teeth groups

	Mx - 4		Mx - 5		Mx - 6		Distribution
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
G - 1	12.83	4.78	12.06	2.83	10.17	2.39	9
G - 2	12.76	3.24	7.48	3.11	1.89	2.52	27
G - 3	5.93	3.23	0.13	1.89	-3.57	1.90	15
G - 4	2.14	1.16	-3.64	2.49	-9.86	1.62	7
G - 5	14.45	3.25	4.75	1.75	-7.00	0.00	3

Table 4. Means and standard deviations for skeletal components of the maxillary teeth groups

	FH. pl.		Pal. pl		Occ. pl		Mn. pl		Ra.pl		LFH		FMN/AB	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
G - 1	77.17	3.03	79.28	3.20	86.89	5.33	100.00	6.75	14.61	5.46	45.17	4.79	166.06	3.48
G - 2	76.59	3.10	80.28	3.16	89.26	3.80	105.52	6.44	14.98	5.45	48.98	5.47	166.20	2.87
G - 3	82.00	3.91	84.23	3.37	95.00	3.59	111.10	4.73	13.33	5.24	48.33	3.13	168.00	2.13
G - 4	80.50	3.31	84.00	3.45	94.71	4.10	109.86	4.40	14.29	7.28	49.57	4.97	165.29	3.73

Table 5. Comparison of skeletal components of maxillary teeth groups.

F : F.H. plane, *P* : Palatal plane, *O* : Occlusal plane
M : Mandibular plane, *R* : Ramal plane, *A* : FMN/A - B
L : Lower facial height

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Group 1	—	O. M. L	F. P. O. M. L. A	F. P. O. M. L
Group 2	—	—	F. P. O. M. A	F. P. O. M
Group 3	—	—	—	A
Group 4	—	—	—	—

F.P.O.M.R.L.A : $P < 0.05$

Table 6. Means and standard deviations for mesiodistal inclinations of Mandibular teeth groups.

	Mn - 4		Mn - 5		Mn - 6		Distribution
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
G - A	-3.29	3.48	-4.43	3.39	-1.21	3.43	7
G - B	4.20	3.19	4.86	2.54	6.66	3.39	22
G - C	14.43	4.35	11.28	3.15	12.65	3.09	27
G - D	19.13	2.56	21.50	4.33	22.75	1.09	4
G - E	2.50	0.00	25.50	0.00	22.50	0.00	1

Table 7. Means and standard deviations for skeletal components of the mandibular teeth group

	FH. pl.		Pal. pl		Occ. pl		Mn. pl		Ra. pl		LFH		FMN/AB	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
G - A	79.91	3.71	79.48	3.48	86.07	5.09	99.64	7.94	17.26	4.63	43.86	4.11	169.14	2.70
G - B	76.89	3.54	80.86	4.18	88.52	3.61	103.54	6.05	15.66	6.16	46.65	4.24	166.25	3.12
G - C	79.90	3.71	82.76	3.59	93.52	3.53	109.85	4.01	12.81	5.47	50.24	3.88	165.80	2.67

Table 8. Comparisons of the skeletal components of mandibular teeth groups.

F: F.H. plane. P: Palatal plane, O: Occlusal plane M: Mandibular plane, R: Ramal plane, A: FMN/A-B L: Lower facial height

	Group A	Group B	Group C
Group A	—	O.M.L.A	F.P.O.M.R.L.A
Group B	—	—	F.P.O.M.R.L
Group C	—	—	—

F.P.O.M.R.L: $P < 0.05$

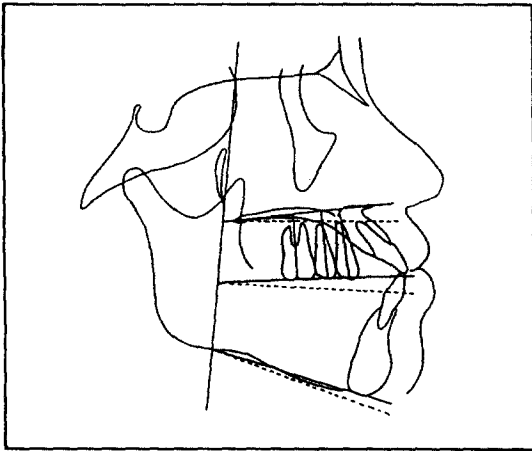


Fig. 4. Typical case of the group 1.
—— 계측선 기준선

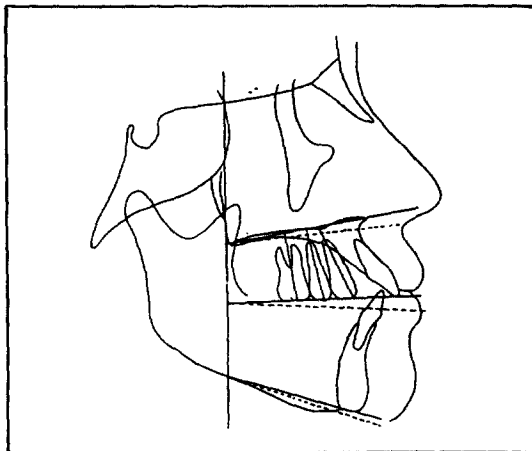


Fig. 5. Typical case of the group 2.
—— 계측선 기준선

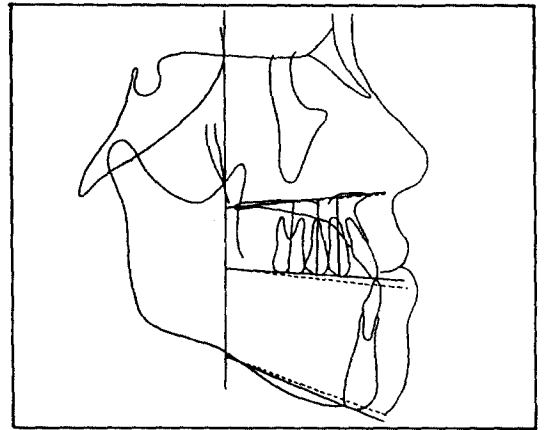


Fig. 6. Typical case of the group 3.
—— 계측선 기준선

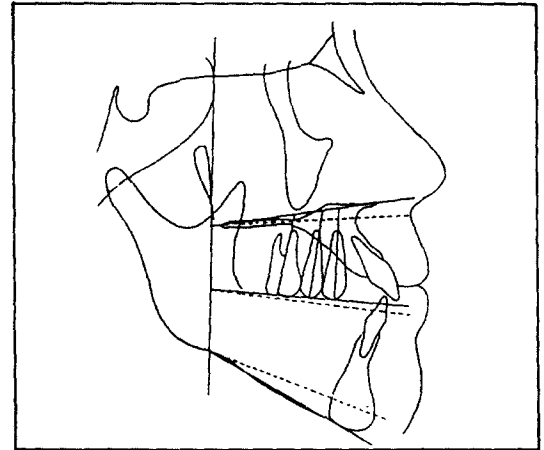


Fig. 7. Typical case of the group 4.
—— 계측선 기준선

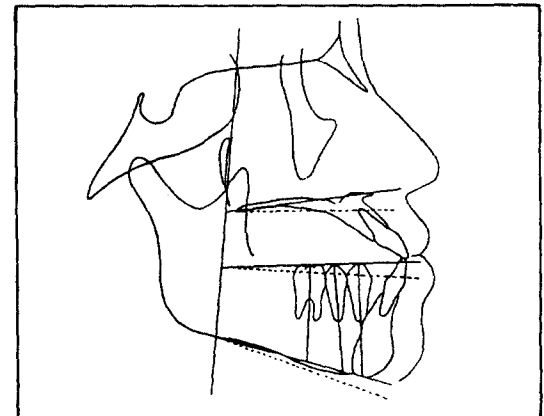


Fig. 8. Typical case of the group A.
—— 계측선 기준선

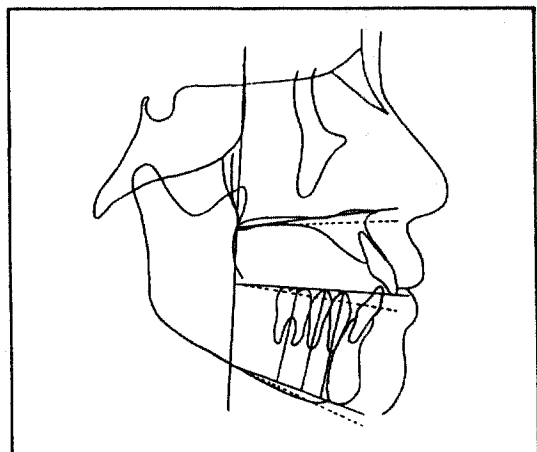


Fig. 9. Typical case of the group B.
 —— 계측선 기준선

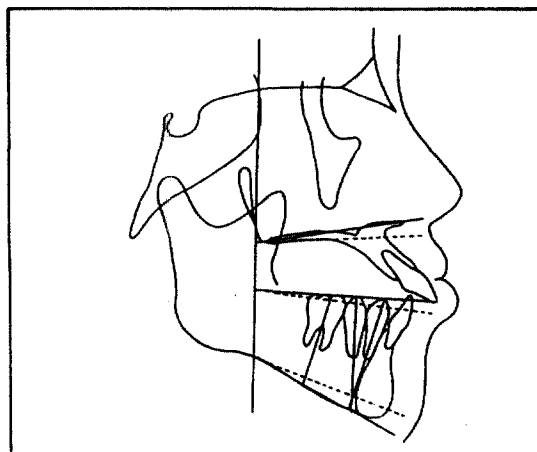


Fig. 10. Typical case of the group C.
 —— 계측선 기준선

IV. 總括 및 考察

齒列은 頭蓋骨에 連結되어 있는 上顎骨과 筋肉에 의해 位置가 決定되는 下顎骨 사이에 存在한 顎間隙에 位置하게 된다²⁵⁾. 乳齒를 위한 萌出空間은 側頭骨의 下徙成長과 下顎枝 成長에 의해 顎間隙이 增加함으로써 形成되어지며, 後續永久齒를 위한 萌出空間은 주로 下顎枝成長에 의해 決定된다⁹⁾. 그 後上下顎永久齒가 咬合을 이루면서 思春期前後에 刮目할만한 萌出이 일어나며, 이 期間동안 顔面筋과 咀嚼筋이 길어지고 下顎骨과 隣接軟組織은 下方成長하게 되며, 上下顎齒槽骨은 顎間隙을 維持하기 위해 補償成長을 하게 된다³⁵⁾.

이러한 齒槽骨成長은, 顎骨成長의 程度와 方向이 個人差가 클 뿐만 아니라 顎骨間의 水平補償과 垂直補償의 調和程度가 항상 完全하지 못하기 때문에 補償機轉을 必要로 한다^{6,16)}. Solow³⁵⁾은 補償程度에 따라 不正咬合樣相을 두가지로 分類하여, 補償程度가 微弱한 境遇 齒列弓間의 變化가 招來되며 最適인 境遇 齒列弓內에 變化가 招來된다고 하였다.

Sanin²⁸⁾은 下顎骨의 水平垂直成長과 齒列發育에 관한 報告에서, 垂直成長이 優勢한 境遇 前齒와 第一大臼齒는 近心으로 傾斜지고 水平成長이 優勢한 境遇 直立된다고 하였다. Enlow¹⁶⁾는 하악골이 하후방으로 회전된 예를

제시하면서, 上顎齒槽骨의 再形成 樣相에 따라 前方으로 갈수록 더 많이 下方移動하는 境遇와 全 齒牙들이 小白齒 程度로 거의 일정하게 下方移動하는 境遇로 나누어 下顎齒列의 補償作用을 Spee의 曲線으로 說明하였다.

Weinmann과 Sicher³⁶⁾은 上下顎第一大臼齒는 前下方으로 回轉하면서 萌出하며, 咬合時 遠心傾斜가 持續的으로 減少한다고 하였고, Dewel¹²⁾은 咬合力에 의한 지렛대效果를 言及한 反面 Brodie¹⁰⁾는 頰筋의 影響을 받아 回轉運動한다고 하였다.

齒列咬合을 形成 維持시켜주는 要因에 대해, Angle¹¹⁾은 咬頭의 斜面效果와 齒列들의 隣接關係가, Fisher¹⁸⁾는 齒牙와 靱帶周圍의 筋肉이 發揮하는 힘이 必須的이라고 하였고, Bjork⁴⁾는 다른 顎面骨보다 齒槽骨이 筋肉의 힘에 빨리 그리고 많이 反應한다고 하였다. Dewel¹²⁾은 anterior component of force, 개개 齒槽의 遠心側에서 일어나는 再發性骨沈着과 齒牙의 形態 등의 要因에 의해 齒牙들이 前方移動되는 傾向이 있다고 하였으며, Mitani²³⁾는 모든 齒牙들이 多樣한 下顎骨 運動時 適切한 斜面關係와 隣接關係가 形成되도록 配列되어야 하기 때문에 上下顎 齒牙들이 多樣한 近遠心傾斜度를 이루게 된다고 하였다.

따라서 上下顎齒牙들의 近遠心傾斜度는 成長發育期間동안 齒牙周圍 組織들에 대해 形態的

機能的으로 適應된 結果라 할 수 있다. 本 研究에서도 上下顎 各 群間에 後方齒들의 近遠心 傾斜類型이 여러가지로 나타나 顎骨關係에 따라 適應樣相이 多樣함을 보이고 있다.

下顎 後方齒의 近遠心傾斜度는 各 群軍에 差異가 크지만 各 群內에서는 큰 差異를 보이지 않고 있다. 上顎後方齒들의 近遠心傾斜는 G1을 除外한 全 群에서 前方으로 갈수록 近遠心 傾斜程度가 增加하고 있어 正常咬合者를 對象으로 研究한 Dempster¹¹⁾의 結果와, Enlow¹⁶⁾가 提示한 上顎齒槽骨補償方法과 一致하고 있으나 上顎第一大臼齒가 下顎第一大臼齒보다 直立되어 있다는 結果와는 G1과 GA에서 差異가 있었다.

G1 (15.5%)은 거의 一定하게 近心傾斜지고, GA (12.5%)는 遠心傾斜되어 있는 特徵을 보였다. G1은 上顎의 다른 群에 대해, GA는 下顎의 다른 群에 대해 共通的으로 咬合平面角, 下顎下緣平面角 및 下顔面高經角이 가장 적어 顎骨間의 垂直關係가 다른 群들과 틀리며, GA는 骨格性側貌角도 相關關係가 있어 前後方的으로도 다른 樣相을 보이고 있으나 正常範疇 內에 있었다. Graber¹⁹⁾는 Beyron²⁾의 말을 引用하여, 垂直的高經의 問題와 齒牙位置 異常이 함께 存在하는 境遇 機能的 適應이 있다고 하였다.

上顎의 G2 (46.6%), G3 (25.9%) 및 G4 (12.2%)는 前方으로 갈수록 近心傾斜되어 있으나, 各 群間에 近遠心傾斜差異가 크며 G4가 가장 遠心傾斜되어 있었다. G2는 G3 및 G4와 下顎面高經角을 除外한 모든 垂直的 骨格要素들이 적은 數値를 보이고 있다. G3는 G4보다 齒軸들이 더 近心傾斜져 있으며, 다른 群들에 비해 骨格性側貌角이 크지만 모두 正常範疇內에 있었다.

下顎의 GB (39.3%)와 GC (48.2%)는 거의 一定하게 近心傾斜되어 있으나 程度差가 커서 GC가 가장 近心傾斜되어 있었다. GB는 GC와 骨格性側貌角을 包含한 모든 骨格要素들이 有意性있게 적어 두 群은 前後方的, 垂直的으로 다른 骨格樣相을 보이고 있으나 顎骨間의 關係는 調和를 이루고 있었다.

本 研究는 骨格性側貌角이 正常範疇內에 있는 成人 不正咬合子를 對象으로 PMV에 대한 上下顎 後方齒들의 近遠心傾斜度를 基準으로 骨格構造의 位置關係만을 考慮하였기 때문에 齒牙들의 頰舌側傾斜도와 成長量의 變化에 따른 影響 등이 排除되었으므로, 앞으로 더 많은 資料收集을 통해 이들이 包含된 研究가 必要할 것으로 思料되었다.

V. 結 論

本 研究는 Hellman씨 齒齡이 成人인 不正咬合者 中 骨格性側貌角이 正常範疇에 속하는 61名을 對象으로, PMV에 대한 上顎과 下顎의 後方齒들의 近遠心傾斜度를 基準으로 各 群間에 垂直的 骨格要素들의 相關關係를 調査하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 上下顎 後方齒들의 近心傾斜程度는, 骨格性側貌角이 正常範疇內에 있더라도 顎骨間의 前後方的關係에 따라 差異가 있어, 骨格性側貌角이 큰 境遇 上顎은 前方으로 갈수록 增加했으며, 下顎은 거의 일정하게 減少했다.

2. 下顎 後方齒들의 近心傾斜程度는 PMV에 대한 下顔面高經角, 咬合平面角 그리고 下顎下緣平面角이 클수록 增加했다.

3. 上顎 後方齒들이 近心傾斜되는 樣相은 下顔面高經角의 大小에 따라, 相對的으로 角이 큰 境遇 前方으로 갈수록 近心傾斜가 增加하였으며 相對的으로 작은 境遇 거의 一定하였다.

4. 上顎 後方齒들의 近心傾斜程度는, 下顔面高經角, 口蓋平面角, 咬合平面角 그리고 下顎下緣平面角이 클수록 減少했다.

REFERENCES

1. Angle E. H.: Classification of malocclusion. D. Cosmos, 41:248, 1899.
2. Beyron H.: Optimal occlusion. D. Clin. North America. 13:537-554, 1969.
3. Bibby R. E.: Incisor relationships in dif-

- ferent skeletofacial patterns. *Angle Orthod.*, 50:41-44, 1980.
4. Bjork A. Principle of the Andresen method of orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.*, 37:437-458, 1951.
 5. Bjork A.: Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod.*, 55:585-599, 1969.
 6. Bjork A. and Skiller V. Facial development and tooth eruption: an implant study at age of puberty. *Am. J. Orthod.*, 62:339-383, 1972.
 7. Broadbent B. H. The face of the normal child. *Angle Orthod.*, 7:183-208, 1937.
 8. Brodie A. G. On the growth of the human head from the third month to the eighth year of life. *Am. J. Anat.*, 68:209, 1941.
 9. Brodie A. G. On the growth of the jaws and the eruption of the teeth. *Angle Orthod.*, 12:109-123, 1942.
 10. Brodie A. G. The apical base: zone of interaction between the intestinal and skeletal system. *Angle Orthod.*, 36:136-151, 1966.
 11. Dempster W. T. et al.: Arrangement in the jaws of the roots of the teeth. *J.A.D.A.*, 67:779-797, 1963.
 12. Dewel B. F.: Clinical observations on the axial inclination of teeth. *Am. J. Orthod.*, 35:98-115, 1949.
 13. Downs W. B.: Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am. J. Orthod.*, 34:812-840, 1948.
 14. Downs W. B.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis. *Am. J. Orthod.*, 38:162-182, 1952.
 15. Downs W. B.: Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.*, 26:181-212, 1956.
 16. Enlow D. H. Et. Al.: The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod.*, 41:161-188, 1971.
 17. Enlow D. H.: *Handbook of facial growth*. 2nd. ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1982.
 18. Fischer and Bercu: *Clinical Orthodontics*. Philadelphia, W. B. Saunders, Co., 1957.
 19. Graber T. M.: *Orthodontic principles and practice*. 2nd. ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1968.
 20. Holdaway R. A.: Changes in relationship of points A and B during Orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.*, 42:179-193, 1956.
 21. Harvold E. P.: Primate experiments on oral respiration. *Am. J. Orthod.*, 79:359-372, 1981.
 22. Margolis H. I.: The axial inclination of the mandibular incisors. *Am. J. Orthod.*, 29:571-594, 1943.
 23. Mitani H.: Behavior of the maxillary first molar in three planes with emphasis on its role of providing room for the second and third molars during growth. *Angle Orthod.*, 45:159-168, 1975.
 24. Moyers R. E.: *Handbook of Orthodontics*. 4th. ed. Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc., 1988.
 25. Peter E. D.: *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of occlusal problems*. 2nd. ed. St. Louis, C. V. Mosby Co., 1989.
 26. Ricketts R. M.: *Bioprogressive therapy. Rocky mountain orthodontics*.
 27. Sanborn R. T.: Difference between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.*, 25:208-222, 1935.
 28. Sanin C. and Savara B. S.: Factors that affect the alignment of the mandibular incisors: A longitudinal study. *Am. J.*

- Orthod., 64:248-257, 1973.
29. Schaeffer A.: Behavior of the axis of human incisor teeth during growth. *Angle Orthod.*, 19:54-275, 1949.
 30. Schudy F. F.: Cant of the occlusal plane and axial inclinations of teeth. *Angle Orthod.*, 33:69-82, 1963.
 31. Schudy F. F.: Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.*, 34:75-93, 1964.
 32. Siriwart P. P. and Jarabak J. R.: Malocclusion and facial morphology is there a relationship? *Angle Orthod.*, 55:127-138, 1985.
 33. Solow B.: The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br. J. Orthod.*, 7:145-161, 1980.
 34. Speidel T. D. and Stoner M. M.: Variation of mandibular incisor axis in adult normal occlusion. *Am. J. Orthod.*, 30:536-543, 1944.
 35. Steedle J. R.: The pattern and control of eruptive tooth movements. *Am. J. Orthod.*, 87:56-66, 1985.
 36. Weinmann J. P. and Sicher H. *Bones and Bones*. St. Louis, C. V. Mosby Co., 1947.

ON CEPHALOMETRIC STUDY OF AXIAL INCLINATIONS IN RELATIONS TO THE MALOCCLUSION TYPES

Seong-Deok Hong, D.D.S., M.S.D., Kyung-Suk Cha, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Dankook University

This research was performed to find out the adaptation patterns of maxillary and mandibular posterior teeth to the changes in relationships of vertical skeletal components, which constitute the skeletofacial complex.

For this research, 61 adult malocclusion patients were chosen as subjects according to the Hellman's dental age with normally ranged FMN-A-B angle. These subjects were divided into 4 groups in maxilla and 3 groups in mandible according to mesiodistal inclinations of teeth.

Following results were obtained after studying the relationships of the vertical skeletal components between each group.

1. In spite of the fact that the FMN-A-B angle was within a normal range, the degree of mesiodistal inclinations of maxillary and mandibular posterior teeth showed differences in relation to the anteroposterior relationships of maxilla and mandible.

In case where the FMN-A-B angle was large, the mesial inclinations of maxillary posterior teeth showed more increase from the posterior to the anterior, whereas in mandible it showed overall decrease.

2. The degrees of mesial inclinations of mandibular posterior teeth were increased when the angulations of lower facial height, occlusal plane angle and mandibular plane angle were greater.
3. The patterns of mesial inclinations of maxillary posterior teeth were varied according to the angulation of lower facial height. If relatively large, it showed more increase from the posterior to the anterior and it was decreased nearly consistent when the angulation was small.
4. The degrees of mesial inclinations of maxillary posterior teeth were decreased as the lower facial height, palatal plane angle, occlusal plane angle and the mandibular plane angle became greater.