

齒科 파노라마 撮影時 水平面에 關한 研究

漢陽大學校 醫科大學 齒科學教室

辛永基 · 劉光熙

- Abstract -

A STUDY OF THE HORIZONTAL PLANE FOR DENTAL PANORAMIC RADIOGRAPHY

Shin Young-Ki, D.D.S., Yoo Kwang-Hee, D.D.S.

Dept. of Dentistry, School of Medicine, Hanyang University

It is helpful for dentist to position the patient's head correctly for good acceptable panoramic radiographs.

So, the correct measuring of angles between the horizontal plane and the facial anatomic landmarks, planes, and lines has an important role for taking acceptable radiographs.

A single angle marked on a machine is not correct for all patients and some operator judgment and experience are essential for correct positioning of an individual patient's head in a panoramic machine.

The purpose of this study was to identify the average angles between the horizontal and occlusal planes and the ala-tragus and Orbito-meatal lines for the placement of patient in a panoramic X-ray machine.

The authors measured the above-mentioned angles of 99 persons, 46 in male and 53 in female with clinically normal occlusion.

The following results were obtained in clinically acceptable radiographs from this study.

- 1) The orbito-meatal line to horizontal plane angle was $20.4^{\circ} \pm 5.2^{\circ}$, average angle in 10° to 30° range.
- 2) The ala-tragus line to horizontal plane angle was $-9.1^{\circ} \pm 2.7^{\circ}$, average angle in -1° to -12° range.
- 3) The occlusal plane to horizontal plane angle was $-7.3^{\circ} \pm 1.6^{\circ}$, average angle in -3° to -10° range.

- 4) The acceptable case was slightly larger than the unacceptable case in ala-tragus line to horizontal plane angle and occlusal plane to horizontal plane angle, but there was no significant difference in both cases.
- 5) All posterior teeth are acceptable, if only anterior teeth are acceptable in panoramic radiographs.

I. 緒 論

1940年代 後半에 처음으로 Paatero¹⁾에 의해紹介된 彎曲 構造의 X-線 機械는 1957年 파노라마 X-線 機械로 齒科分野의 診斷을 위하여 特別히 設計, 考案되었다.

그 후, 1961年 Paatero²⁾에 의해 다시 開發된 Orthopantomography는 지금까지의 放射線 撮影法보다 한 장의 필름에 廣範圍한 部位의 撮影을 가능하게 하였고, 開口不能者나 口內 필름 挿入으로 인한 嘔吐反射 등으로 口內攝影이 어려운 경우에 使用되며, 放射線 被暴量과 露出時間의 減少, 넓은 適用範圍 등의 長點으로 齒科分野에서 널리 利用하고 있는 撮影術式이다.

Orthopantomography는 口腔內 標準필름에 비해 正確한 像은 期待하지 못하나 齒列弓과 周圍組織의 廣範圍한 觀察, 變形되지 않은 解剖學的 구조의 像을 얻을 수 있으며, 術式이 比較的 簡便하고, 集團 調查나 症例報告 및 視覺資料로서 응용할 수 있는 장점이 있다고 Stephens³⁾, Stafne⁴⁾, Langland⁵⁾,朴⁶⁾ 등은 研究報告하였다.

口內, 口外 撮影法의 두 가지로 區分되는 파노라마 撮影法 중, 口內 撮影法은 Ott에 의해 紹介된 후 Blackman⁷⁾에 의해 補完되어 Panoramix, Status-X, Statorialix의 세 종류로 現在 撮影되고 있으며, 口外 撮影法은 Numata^{8,9)}에 의해 처음 實驗된 후 Paatero^{10,12,12)}가 Slit beam method를 使用하여 實驗 立證하였다.

파노라마 撮影은 X-線 軸變位(X-ray beam axis shift)와 필름과 X-線 間に 相互速度 變化의 概念을 應用하고 있는데 Rotography, Panorex 및 Orthopantomography는 각각 1개, 2개, 3개의 回轉 中心을 가지고 있다.

水平, 垂直 두개의 射出焦點이 있는 Rotational panoramic radiography는 焦點이 不正確할 경우 像

의 歪曲, 線과 角度, 形態의 變化가 招來된다고 Welanders¹³⁾, Wickman¹⁴⁾, Sjoblom¹⁵⁾은 報告하고 있으며 특히 前齒部 撮影에 있어서 患者의 位置와 姿勢는 매우 重要的 結果를 誘發시킨다.

口腔內 標準 X-線보다 像의 擴大, 幾何學的 歪曲, 齒牙의 重疊 등의 短點을 가지고 있는 파노라마 撮影은 判讀에 중요한 焦點, 즉 "focal trough"(焦點 領域)의 外部에 對象이 存在할 때 像의 變化를 招來하며, 機種이나 齒列의 部位에 따른 水平의 變化를 隨伴하고, 특히 前齒部の "focal trough"(焦點 領域)은 그 幅이 매우 狹小하여 이 部位의 撮影時 焦點 領域 內에 正確히 위치시키는 것이 重要하다 하겠다. 一般적으로 파노라마 撮影時 X-線의 照射가 咬合平面보다 上方으로 照射되면 上顎 前齒의 齒根端과 硬口蓋의 像이 중복되고 咬合平面의 變化에 의한 撮影對象物의 焦點領域에 대한 위치변동으로 像의 歪曲 및 不分明함이 招來된다. 따라서, 파노라마 撮影時 咬合平面과 Ala-tragus line, FH Plane의 세 平面과 水平面이 이루는 角의 基準을 얻고자 本 研究에 着手하였다.

II. 研究對象 및 方法

1. 研究對象

本 研究對象은 1986年 10월부터 1987年 9월까지 漢陽大學校醫科大學 附屬病院 齒科에 來院한 成長 發育이 正常인 만 3歲부터 71歲의 年齡層을 對象으로 中心位 咬合時 Angle氏 1級으로 上下顎 第一大 白齒의 缺損이나 前齒部の 缺損이 없는 韓國人 男子 46名, 女子 53名을 調查하였으며 矯正治療, 補綴 術者 및 顎顔面部의 手術既往歴이 있는 者는 除外하였다.

2. 研究方法

1) 撮影

本 研究에 使用된 X-線撮影裝置는 Asahi 製로 管電壓 90KVP, 管電流 6mA, 露出時間 16秒의 機械로 Kodak 필름을 high speed增減紙가 內面에 부착된 Casette에 넣어撮影하였다.

2) 計測方法

本 研究를 위한 모든 X-線撮影, 計測 및 判讀은 한 사람의 術者에 依하여 施行되었고 患者의 頭部位置 固定을 위하여 턱유지장치에 턱을 고정시키고, 上下前齒의 假想長軸이 유지장치의 上部와 약 6mm 間격을 유지하도록 하며, 전두(前頭) 고정장치로 前頭를 固定시키고 난 뒤 側頭를 Ear rod로 고정 하였으며, 中央矢狀面은 턱유지장치의 수직중심선과 一致되게 排列하고 角度器에 의하여 水平面과 Orbito-meatal line, Ala-tragus line, Occlusal Plane이 이루는 各各의 角을 計測하였다.

上記의 方法에 의하여 計測 後 撮影된 X-線 필름의 判讀은 現像結果에 따라 前齒部와 臼齒部の 像이 明確, 不明確의 如否를 比較觀察하여 判讀하였다.

3) 計測할 點, 線, 角의 設定(Fig I : 參照)

a. Orbito-meatal line : 眼 下線과 Earrod의 中

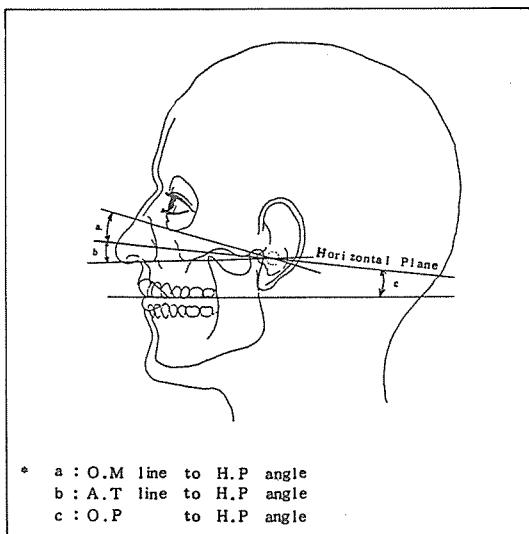


Fig. 1. Landmarks, Planes, Line and Angulation Used in this Study

心을 連結한 線

b. Ala-tragus line : 鼻翼의 下方境界와, 耳珠의 中心 또는 Earrod의 中心을 連結한 線.

c. Occlusal plane : Adjustable Plane을 上下顎 사이에 물렸을 때 나타난 傾斜面

d. O.M-H.P angle : orbito-meatal line to horizontal-plane angle

e. A.T-H.P angle : ala-tragus line to horizontal plane angle

f. O.P-H.P angle : occlusal plane to horizontal plane angle

III. 研究 成績

1. 研究對象者의 年齡分布 및 角(Table I 參照)

研究對象者는 男子 46名, 女子 53名, 總 99名으로 年齡別로 20~29歲가 33名, 10~19歲가 19名, 50~59歲가 13名, 40~49歲가 11名, 30~39歲 10名, 3~9歲 9名, 60歲 이상이 4名의 순이었으며 O.M-H.P angle은 最低 10°, 最高 32°이었고 平均 20.3°, A.T-H.P angle은 最低 2°, 最高 -12°의 범위에서 平均 -7.0°이었다.

2. 前齒, 臼齒部位의 像이 明確한 경우, 角의 比較 (Table II, Table III 參照)

研究對象者 中 前齒部 및 臼齒部の 像이 모두 明確한 경우는 總 99名中 39名이었고, O.M-H.P angle은 最低 10°, 最高 30°의 범위, 平均 20.4°±5.2°, A.T-H.P angle은 最低 -1°, 最高 -12° 범위, 平均 -9.1±2.7, O.P-H.P angle은 最低 -3°, 最高 -10°의 범위, 平均 -7.3±1.6°이었으며, 男子의 경우 O.M-H.P angle, A.T-H.P angle, O.P-H.P angle의 平均値는 各各 20.6°±5.3°, -9.8°±0.7°, -7.1°±2.0°, 男子의 경우 20.6°±3.1°, -8.6°±2.8°, -7.4°±1.8°이었다.

3. 前齒部 像과 臼齒部 像의 相互關係

前齒部만 明確하고 臼齒部가 不明確한 境遇는 없었으며, 前齒部가 明確하면 臼齒部도 모두 明確한

Table I. Range and average angles according to patient age group

Age group	O.M-H.P angle			A.T-H.P angle		O.P-H.P angle	
	No	range	average	range	average	range	average
0- 9 Yr	9	14 to 30	22.6	-5 to -12	-8.4	-5 to - 9	-7.6
10-19 Yr	19	10 to 29	19.1	2 to -12	-8.4	-3 to - 9	-7.4
20-29 Yr	33	10 to 30	20.8	-1 to -12	-8.0	-1 to -10	-6.6
30-39 Yr	10	10 to 30	21.3	-5 to -12	-8.3	-5 to - 9	-7.6
40-49 Yr	11	10 to 24	17.2	-1 to -12	-9.0	-3 to - 9	-6.8
50-59 Yr	13	12 to 32	19.5	-1 to -12	-8.4	-4 to -10	-6.9
60 Yr and older	4	20 to 29	24.0	-5 to -10	-8.8	-3 to - 9	-6.8
All patient	99	10 to 32	20.3	2 to -12	-8.3	-1 to -10	-7.0

* O.M-H.P angle : orbito-meatal line to horizontal plane angle
A.T-H.P angle : ala-tragus line to horizontal plane angle
O.P-H.P angle : occlusal plane to horizontal plane angle

Table II. Comparison of angles with acceptable radiographs of anterior and posterior

Age group	O.M-H.P angle			A.T-H.P angle			O.P-H.P angle		
	range	avr.	S.D	range	avr.	S.D	range	avr.	S.D
0- 9 Yr	14 to 30	21.2	6.5	-5 to -12	-8.2	2.5	-6 to - 9	-8.0	1.2
10-19 Yr	14 to 29	19.1	5.3	-5 to -12	-9.1	2.0	-5 to - 9	-7.6	1.2
20-29 Yr	14 to 29	22.7	4.8	-1 to -12	-8.7	2.8	-4 to - 9	-6.7	1.6
30-39 Yr	10 to 25	17.8	5.3	-9 to -11	-9.8	0.8	-7 to - 9	-7.5	0.8
40 Yr over	14 to 25	19.3	6.1	-1 to -12	-9.7	3.3	-3 to -10	-7.9	2.0
All patient	10 to 30	20.4	5.2	-1 to -12	-9.1	2.7	-3 to -10	-7.3	1.6

* avr. = average
S.D = standard deviation

Table III. Comparison of average angle between male and female with acceptable radiographs of anterior and posterior

Sex	No	O.M-H.P angle		A.T-H.P angle		O.P-H.P angle	
		average	S.D	average	S.D	average	S.D
Male	15	20.6	5.3	-9.8	0.7	-7.1	2.0
Female	24	20.6	3.1	-8.6	2.8	-7.4	1.8
Total	39	20.4	5.2	-9.1	2.7	-7.3	1.6

* S.D = standard deviation

Table IV. Comparison of average angle according to acceptable or unacceptable radiographs

Group	No	O.M-H.P angle		A.T-H.P angle		O.P-H.P angle	
		range	average	range	average	range	average
Ant & Post, acceptable	39	10 to 30	20.4	-1 to -12	-9.1	-3 to -10	-7.3
Ant, acceptable	39	10 to 30	20.4	-1 to -12	-9.1	-3 to -10	-7.3
Post, acceptable	38	10 to 32	19.9	2 to -12	-7.7	-1 to -9	-6.7
Ant & Post, un acceptable	22	10 to 30	20.7	-1 to -12	-8.2	-1 to -10	-7.1
Total	99	10 to 32	20.0	2 to -12	-8.2	-1 to -10	-7.0

* Ant = Anterior
Post = Posterior

것으로 나타났다.

4. 比較群 別 O.M-H.P, A.T-H.P, O.P-H.P angle의 平均值 比較 (Table IV 參照)

臼齒部만 明確하고, 前齒部는 不明確한 경우는 모두 38名이었고, 前齒部 및 臼齒部 모두 不明確한 경우는 22名이었으며 上記 두 경우의 O.M-H.P angle, A.T-H.P angle, O.P-H.P angle은 前者 19.9°, -7.7°, -6.7°, 後者 20.7°, -8.2°, -7.1°이었다.

5. 像에 따른 A.T-H.P angle과 O.P-H.P angle의 平均值 比較

前齒部 및 臼齒部 모두 明確한 경우, 前齒部 臼齒部 모두 不明確한 경우와 臼齒部만 明確한 경우의 O.M-H.P angle, A.T-H.P angle, O.P-H.P angle의 平均值 比較에서 前齒部 및 臼齒部 모두 明確한 경우가 他 경우보다 A.T-H.P 角과 O.P-H.P 角에서 조금 더 큰 것으로 나타났으나 큰 差異는 없었다. (Fig II 參照)

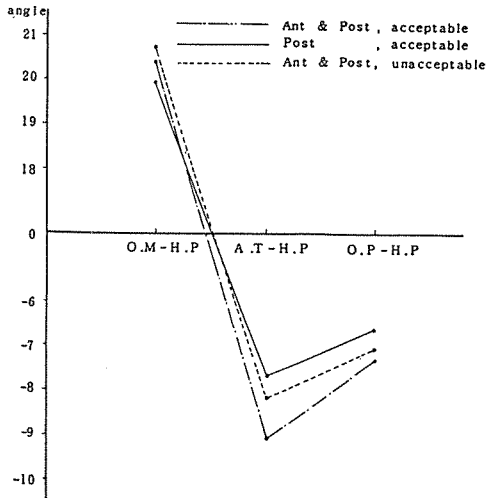


Fig. II. Comparison of average angles.

IV. 考 按

파노라마 撮影術은 上, 下顎과 그 支柱構造를 包含한 顎顔面 部位를 한 장의 필름 上에 撮影하고자 할 때 現在 齒科 臨床에서 診療目的으로 널리 使用되는 放射線 術式이다.

口腔 外의 파노라마 撮影術은 Numata^{8,9)}에 의해 처음 提唱되고 實驗되었으며, 그 후 Paatero^{10,11,12)}에 의해 Slit beam method를 考案, 實驗 立證하였다. 그 後 Paatero¹⁾와 Kumpula¹⁶⁾에 의해서 한개의 軸, 두 개의 軸에 대한 研究가 계속되고, 세 軸에 의한 撮影方法에 關한 研究를 發表하였다.

이 方法은 다시 Kumpula¹⁷⁾와 Paatero²⁾에 의해 詳細히 說明되고, Updegrave¹⁸⁾, Graber¹⁹⁾, Manson-Hing²⁰⁾에 의하여 體系化되었다. Wuehrmann과 Manson-Hing²¹⁾은 理論적으로 個個人의 顎骨形態에 맞는 파노라마 像을 얻을 수 있다고 하였으나, 실제 齒科 領域에서 使用하기에는 經濟적으로 不適合하다고 思料된다.

Rotational Panoramic Radiography는 水平的, 垂直인 두 개의 射出焦點이 있는데, 이 焦點이 맞지 않을 때 歪曲된 像이나 不分明한 像이 招來된다고 Welander¹³⁾, Wickman¹⁴⁾, Sjoblom¹⁵⁾등은 說明하고 있다. 특히 解像할 수 있는 對象의 幅을 意味하는 像層(image layer)은 필름 速度에 따라 變하는 각기 서로 다른 形態의 像層形態를 갖고 있으나 대부분의

파노라마 機械類는 하나로 固定된 層두께와 層形態를 가지고 있으며, 이 두께는 Panorex를 제외한 대부분의 機械類에서 前齒部位는 좁다고 Welander, McDavid와 Tronje²²⁾는 말하고 있다. 또한 파노라마 필름 像에서 항상 像歪曲과 不分明한 像이 나타날 수 있는데, 이를 理解한다는 것은 機械 上에서 患者 頭部位置가 어떻게 잘못되고 機械 디자인에 使用된 平均 顎骨形態와 어떻게 다른가를 알 수 있는 것이 매우 重要하며, 이로서 患者 頭部位置를 정확히 修正하고, 또한 歪曲효과를 줄일 수 있다.

像歪曲은 層 中心에서 回轉中心으로 갈수록 擴大 現像이 일어나는데 前齒部에서 水平的 擴大가 아주 크고, 臼齒部로 갈수록 水平的 擴大는 작으며, 臼齒部 및 前齒部의 垂直的 擴大는 아주 작게 일어나지만 필름에 近接할수록 위와는 反對現象이 유발되고 線, 角 및 形態歪曲 등이 일어난다고 Welander, McDavid와 Tronje²³⁾는 說明하고 있다. 이들은 또한 不分明한 像에 대해서도 언급하고 있는데, 절대적 不分明한 像과 相對的 不分明한 像으로 나누어 說明하며 특히 절대적 不分明한 像의 경우 아주 鮮明하게 描寫되는 面, 즉 層 中心으로 부터 필름 上으로 近接할 때 보다는 回轉中心으로 갈때 더 커진다고 說明하며, 相對的 不分明함은 兩側 모두 다 같은 크기로 증가되는데 일정한 두께의 層 內에서는 像이 明確하다고 보고 있다.

Continuous Panoramic radiography에서는 前齒部에서 層 두께가 臼齒部보다 훨씬 적으므로 患者의 頭部位置는 매우 重要하다고 보고 있다.

위와 같이 鮮明하게 描寫되는 層(sharply depicted layer) 즉, 焦點領域(focal trough)內에 對象이 存在하면 最大의 鮮明도를 나타 내지만 그렇지 못한 경우 흐린 像을 얻게 된다. Panorex I을 除外한 대개의 파노라마 機械類는 焦點領域이 前齒部에서 좁기 때문에 患者位置는 상당히 重要하다. Lund 및 Manson-Hing²⁴⁾의 panorex I, Orthopantomography, panelipse 研究에서도 撮影對象이 필름에 近接할수록 像의 水平的 幅이 좁아지고 不分明해지며, 멀어지면 水平的 幅이 넓어지면서 不分明해진다고 하였다.

이와같은 焦點領域 內에 正確히 對象物이 位置하지 않을 때, 像의 歪曲 및 不分明한 像이 招來된다. 그러므로 患者 姿勢나 頭部位置의 잘못에 의하여 齒

牙像의 歪曲정도가 크게 左右될 수 있다. Christen²⁵⁾, Kit, Swanson과 Levin²⁶⁾, Yamane과 Bewald²⁷⁾, McIver²⁸⁾ 등의 像 歪曲에 對한 研究에서도 患者頭部의 位置에 크게 影響을 받는다고 하였으며 Langland, Langlais와 Morris²⁹⁾ 등은 患者 姿勢의 잘못을, 前齒, 正中央 矢狀面, 척추, 咬合平面의 位置異常과 환자 동요에 의한 像의 歪曲 등으로 보고 있는데, 특히 前齒 位置異常과 咬合平面의 異常을 강조하고 있다.

前齒部の 不鮮明은 焦點領域 外에 對象이 位置할 때 생기며 前齒를 모두 焦點領域 內에 位置시키기 위해서는 上, 下 中切齒를 同時에 움직여야 하며, 이는 咬合平面을 變化시켜야 가능해진다. 이와 같이 上, 下顎 前齒의 垂直長軸과 焦點領域, 咬合平面 사이에는 相互調節이 必要하게 되므로 患者 頭部位置의 正確성이 重要視된다. 이와같이 正確한 位置를 찾기 위하여 orbito-meatal line, ala-tragus line, occlusal plane과 水平面과의 相關關係를 調査하고자 하였다.

本 研究에 있어서 우선 orbito-meatal line, ala-tragus line 및 咬合平面을 設定하는 것은 매우 중요하나 위의 세가지는 學者 間에서도 相異하게 設定하므로 比較値에서 많은 差異를 가져올 수 있다.

F-H plane(Frankfort-Horizontal plane)은 1882年 독일 Frankfurt-am-Main에서 거행된 "The Frankfort Agreement"에서 顔面에 表示되는 眼窩緣의 最下方點과 耳道緣의 最上方點을 連結한 水平面을 F-H Plane이라고 設定하였는데 1906年 Monaco에서 認定되었다. 그러나 本 研究에서는 이 線을 基準하지 않고 眼窩下緣과 Earrod의 中心을 連結한 線을 orbito-meatal line의 基準으로 하였다.

Ala-tragus line도 Boucher³⁰⁾는 鼻翼의 下方境界와 耳珠의 上方境界를 잇는 線을 基準으로 定義하였으나, Prothero³¹⁾, Nichols³²⁾, Graddock³³⁾, Schlosser³⁴⁾, Dalbey³⁵⁾, Ruppe³⁶⁾, Kurth³⁷⁾ 등은 鼻翼과 耳珠의 中心을 連結한 線, Ismail과 Bowman³⁸⁾, Basker³⁹⁾, Grant⁴⁰⁾, Neill⁴¹⁾ 등은 鼻翼의 下方境界와 耳珠의 中心을 連結한 線, Niekerk와 Miller⁴²⁾는 鼻翼과 耳珠의 下方境界를 連結하는 線을 基準으로 삼았다.

Ala-tragus line을 Camper's line과 같이 생각하

나 실제 그 基準에 따라 같다고 볼 수는 없다. 本 研究에서는 Lee와 Yang⁴³⁾의 Camper's line을 基準으로 하되 Acanthion을 鼻翼의 下方境界로 보고, 耳珠의 中心을 連結하는 線인 Earrod의 中心으로 지한다고 假定하고 이 線을 Ala-tragus line의 基準으로 하였다.

Occlusal Plane(咬合平面)은 上, 下顎이 閉口時 上下齒牙의 接觸面에 의하여 形成되는 假想的인 水平面을 말하는데, Lee와 Yang⁴³⁾은 上顎第一大白齒의 遠心頰側咬頭와 上顎 中切齒의 最前方의 切緣點을 連結한 線인 Maxillary occlusal line을 咬合平面으로 삼았으며, Lee와 Yoo⁴⁴⁾는 上, 下 第一大白齒의 近心頰側咬頭頂 間의 被蓋咬合의 中間點과 上, 下 中切齒 間의 被蓋咬合의 中間點을 連結하는 平面으로 基準하였으나, 本 研究에서는 口腔 外에서 實測해야 하므로 이를 基準으로 할 수 없기 때문에 便宜상 Hanau Articulator의 Adjustable Plane을 利用하여 이를 上, 下顎 사이에 물렸을 때의 狀態를 咬合平面으로 하였다. 이는 Monteith⁴⁵⁾의 Adjustable Plane의 使用法과 類似하며 總義齒 製作時, wax rim의 咬合平面 設定과도 유사하다 하겠다.

總 99名의 研究對象者 中 男子는 46名, 女子는 53名이었으며, 男, 女 사이의 性別差異는 없었다. 99名 中 39名이 前齒部 및 白齒部 共히 明確한 像으로 나타났으며, 前齒部가 明確한 像이면 白齒部는 모두 明確한 像으로 나타났고 약 39%이었다. 白齒部만 明確한 像의 경우는 모두 38名으로 약 38%를 차지, 前齒部 및 白齒部 共히 不明確한 像의 경우는 22名으로 약 22%이었다.

前齒部, 白齒部 共히 明確한 像의 경우에 있어서 다섯 年齡群사이의 最高, 最低值 및 平均値는 다음과 같다.

水平面과 Orbito-meatal line과의 角은 年齡에 關係없이 거의 20°의 範圍를 가졌으며 年齡群 平均角은 最低 19.1°, 最高 22.7°이고, 40歲 이후에서는 最低 14°, 最高 25°로서 그 差異는 11°이나 40歲 이전에서는 15°~16°의 差異를 보였으며, 40歲 이후에서 最低, 最高值의 差異가 40歲 이전보다 적은 편이나 큰 差異는 없었으며, 男女 比較値에서는 男子 20.6°±5.3, 女子 20.6°±3.1로 큰 差異는 없었다.

水平面과 咬合平面과의 角은 年齡에 따라 약간의 差異를 보이는데 年齡 증가에 따라 이 角은 조금 작

아지는 경향을 보였고 年齡別 平均値의 범위는 $-6.7^{\circ} \sim -8.0^{\circ}$ 사이였으며 最高, 最低値의 差異는 7° 이었다. 그러나 Patel과 Manson-Hing⁴⁶⁾과는 달리 年齡 증가에 따라 작아지는 경향을 나타냈다.

38名の 臼齒部 像이 明確한 경우와 前齒部, 臼齒部 共히 不明確한 경우의 角度 前齒部, 臼齒部 共히 明確한 像의 範圍 內에 포함되었으며 平均角度 큰 差異는 없었다. 그러나 Ala-tragus to Horizontal Plane angle 및 Occlusal Plane to Horizontal Plane angle과의 平均角은 前齒部, 臼齒部 共히 明確한 像의 경우보다 不明確한 경우가 약간 더 큰것으로 나타나 咬合平面이 前齒部에서 약간 높을 때 대개 不明確한 像이 나타난다고 證明되었다.

대부분의 파노라마 X-線 機械類는 一般의으로 患者 頭部位置를 Ala-tragus로 基準으로 하나, 몇몇 機械는 Orbito-meatal line을 基準으로 한다. Panorex I 은 Ala-tragus에 덧붙여 咬合平面을 基準으로 삼는데 Ala-tragus line을 基準하는 機械類에는 Panelipse, Panelipse I, Panorex II, 등이 있고 水平面과의 角은 $-3^{\circ} \sim -4^{\circ}$ 사이에 있는데, 本研究의 明確한 像의 경우 年齡群別 平面角이 $-8.2^{\circ} \sim -9.8^{\circ}$ 의 範圍를 보였고, 모든 對象에서 平均 $-9.1^{\circ} \pm 2.7^{\circ}$ 을 보였는데 위 機械類와 5° 가량의 差異를 보였다. 그러나 最低, 最高値에서 $-1^{\circ} \sim -12^{\circ}$ 의 範圍를 보이는 明確한 像의 研究對象에서도 $-3^{\circ} \sim -4^{\circ}$ 의 基準을 利用하여도 가능하다.

Orthopantomograohy-5°에서는 Orbito-meatal line을 基準으로 삼는데 여기서는 $+22^{\circ}$ 가 기준으로 되어있다. 그러나 本研究對象에서 明確한 像의 경우 最低 10° , 最高 30° 範圍를 보이고 平均値는 20.4° 로서 이 機種의 22° 와 큰 차이가 없었다.

Panorex I 은 Ala-tragus line에 덧붙여 咬合平面을 基準하며 水平面과의 角은 -5° 인데 研究對象에서는 -7.3° 의 平均角을 나타냈고 -2° 정도 前下方으로 기운다. 그러나 最低 -3° , 最高 -10° 의 範圍를 가지고 있으므로 이 機種의 -5° 를 基準한 것과 大同小異하다고 할 수 있다.

不明確한 像의 경우, 角의 範圍도 대개 明確한 像의 範圍 內에 속한다. 그러므로 機械 上에 하나로 表示된 基準角이 모든 患者에게 適合하다고는 볼 수 없다. 파노라마에서의 올바른 患者의 頭部位置는 術者의 판단이 더 重要하다. 이것은 機械類에 表示되

고 說明된 簡單한 案内文이나 指針書로서는 完全한 放射線 撮影術式을 習得할 수가 없다는 것을 意味한다. 그러므로 相當한 臨牀的 經驗이나 技術의 評價가 이루어져야 모든 患者에게 좋은 X-線 像을 얻을 수 있을 것이라고 思料된다.

V. 結 論

著者は 正常的인 咬合狀態를 가진 韓國人, 男子 46名, 女子 53名을 對象으로, 總 99名の X-線 像中 39件이 前齒部 및 臼齒部에서 明確한 像으로 判讀되었으며 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. Orbito-meatal line과 水平面과의 角은 最低 10° , 最高 30° 의 範圍에서 平均 $20.4^{\circ} \pm 2.7^{\circ}$ 이었다.
2. Ala-tragus line과 水平面과의 角은 最高 -12° , 最低 -1° 의 範圍에서 平均 $-9.1^{\circ} \pm 2.7^{\circ}$ 이었다.
3. 咬合平面과 水平面과의 角은 最低 -3° , 最高 -10° 의 範圍에서 平均 $-7.3^{\circ} \pm 1.6^{\circ}$ 이었다.
4. 明確한 像의 경우 Ala-tragus 角 및 咬合平面 角은 不明確한 像의 경우보다 대체로 더 큰편이나 큰 差異는 없었다.
5. 前齒部가 明確한 像일 경우에는 臼齒部도 모두 明確한 像을 나타냈다.

REFERENCES

1. Paatero, Y.V.: Method and Apparatus for X-ray Photographing curved surface, especially for medical purpose. U.S. patent Number 2-684-446 (1954) (Application 1950)
2. Paatero, Y.V.: Pantomography and Orthopantomography. Oral Surg. 14: 947-953 (Aug), 1961.
3. Barr, J.H., Stephens, R.G.: Dental Radiology, Philadelphia, W.B. Saunders Co., pp. 368-370, 1980.
4. Stafne, E.C., and Gibilisco, J.A.: Oral Roentgenographic Diagnosis. 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co., p. 327, 1975.

5. Langland, O.E., Langlais, R.P, Morris, C.R.: Principles and Practice of Panoramic Radiology. Philadelphia, W.B. Saunders Co., pp. 1-2, 1982.
6. 박태원, 김은경 : 파노라마 촬영술, 대한치과의사협회지, P.615, Vol.21, No.8, 1983.
7. Blackman, S.: Pan-Oral Radiography. Dent. Pract. 10:12, 270, 1960.
8. Numata, H.: Consideration of the Parabolic radiography of dental arch. J. Shimizu Studies 10: 13, 1933.
9. Numata, H.: A Trial on the narrow beam radiography. J. Shimizu Studies 12: 6, 1934.
10. Paatero, Y.V.: A new radiographic method in dentistry. Suom. Hammaslaak, Toimi. 87: 37, 1946.
11. Paatero, Y.V.: The Use of a mobile source of light in radiography. Acta Radial. 29: 221, 1948.
12. Paatero, Y.V.: Parabolography-A new method for radiography of teeth and jaws. Suwom. Hammaslaak. Toimi. 96: 4, 1949.
13. Welander, U.: Layer formation in narrow beam rotation radiography. Acta Radiol. Diag. 16: 529, 1975.
14. Welander, U., and Wickman, G.: Blurring and layer thickness in narrow beam rotation radiography. Acta. Radiol. Diag. 18: 705, 1977.
15. Welander, U., and Sjoblom, A.: Position, form and thickness of the image layer in narrow beam rotation radiography. Acta Radiol. Diag. 19: 697, 1978.
16. Hudson, D.C., Kumpula, J.W., and Dickson, G.: A panoramic X-ray dental machine. U.S. Armed Forced Med. J. 13: 46, 1957.
17. Kumpula, J.W.: Present status of panoramic Roentgenography J. Am. Dent. A. 63: 194-200 (Aug.), 1961.
18. Updegrave, W.J.: Panoramic dental radiography. Dent. Radiogr. Photogr. (4) 36: 75-83, 1963.
19. Graber, T.M.: Panoramic radiography in dentistry. J. Canad Dent. A. 31: 158, 1965.
20. Manson-Hing, L.R.: Advances in dental pantomography: The GE-3000. Oral Surg. 31: 430, 1971.
21. Wuehrmann, A.H., Manson-Hing, L.R.: Dental Radiology. St. Louis, C.V. Mosby, pp. 161-173, 1977.
22. Welander, U., McDavid, W., Tronje, G.: Principles and practice of panoramic Radiology. Philadelphia, W.B. Saunders Co., pp. 44-45, 1982.
23. Welander, U., McDavid, W., Tronje, G.: Principles and practice of panoramic Radiology. Philadelphia, W.B. Saunders Co., pp. 46-54, 1982.
24. Lund, T.M., and Manson-Hing, H.R.: A study of the focal roughs of three panoramic dental X-ray machines. Part I: The area of sharpness, Oral Surg. 39: 325, 1975.
25. Christen, A.G., Segreto, V.A.: Distortion and artifacts encountered in Panorex radiography. J. Am. Dent. Assoc. 77: 1096-1968.
26. Kite, O.W., Swanson, L.T., Levin, S. Bradbury, E.: Radiation and image distortion in the Panorex X-ray Unit. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 15: 1201-1210, 1962.
27. Yamane, G.M., Bewald, K.H.: Image distortion in panoramic dental radiography. IADR, p. 162, (Abstr.), March, 1968.
28. McIver, T.F., Brogan, D.R., Lyman, G.E.: Effect of head positioning upon the width of mandibular tooth images on panoramic radiographs. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 35: 698-707, 1973.

29. Langland, O.E., Langlais, R.P., Morris, C.R.: Principles and Practice of Panoramic Radiology. Philadelphia, W.B. Saunders Co., pp. 99-115, Chapter 5, 1982.
30. Boucher, C.O.: Current Dental Clinical Terminology, ed. 2, St. Louis, C.V. Mosby Co., p. 229, 1974.
31. Prothero, J.H.: Prosthetic Dentistry, ed. 4, Chicago, 1928, Medico-Dental Publishing Co., p. 692.
32. Nichols, I.G.: Prosthetic Dentistry, St. Louis, 1930, The C.V. Mosby Co., p. 170.
33. Graddock, F.W.: Prosthetic Dentistry, A clinical outline, ed. 2, St. Louis, 1951, The C.V. Mosby Co., pp. 110-112.
34. Schlosser, F.W., and Gehl, D.H.: Complete denture prosthesis, ed. 3, Philadelphia, 1953, W.B. Saunders Co., p. 190.
35. Dalbey, W.C.: Importance of the occlusal plane, D. Items Interest, 34: 730-742, 1912.
36. Ruppe, L.: An Apparatus to Determine the Position of the Occlusal plane in Prosthetic and Orthodontic Cases, D. Record, 40: 637-639, 1920.
37. Kurth, L.E.: The Posterior Occlusal Plane in Full Denture Construction, J.A.D.A., 27: 85-93, 1940.
38. Ismail, Y.H., Bowman, T.F.: Position of the occlusal plane in natural and artificial teeth, J. Prosthet. Dent. 20: 407, 1968.
39. Basker, R.M., Davenport, J.C., Tomlin, H.R.: Prosthetic Treatment of the Edentulous patient. ed. 1. London, 1976, The Macmillan press Ltd, p. 112.
40. Grant, A.A., Johnson, W.: An Introduction to Removable Denture Prosthetics, Edinburgh, U.K., 1983, Churchill Livingstone, p. 180.
41. Neill, D.J., Nairn, R.I.: Complete Denture Prosthetics, ed. 1, Bristol, U.K., 1975, John Wright & Sons Ltd., pp. 72-73.
42. Niekerk, F.W., Miller, V.J.: The Ala-Trangus line in complete denture prosthodontics, J. Pros. Dent. p. 67, Vol. 53, Jan., 1985.
43. Lee, Young-Ok., Yang, Won-Sik.: A Roentgenocephalometric study on the Prosthodontic Significance of Camper line. J.K.A.P.S. Vol. 8, No. 1, Dec., 1968, pp. 35-37.
44. 이영수, 유광희 : 총의치 제작을 위한 수부계측상에서의 교합평면 보정에 관한 연구, 대한치과 의사협회지. 25 : 365-379, 1987.
45. Monteith, B.D.: Cephalometrically programmed adjustable plane. A new concept in occlusal plane orientation for complete denture patients. pp. 388-394, Vol. 54, No. 3, Sept. 1985.
46. Patel, J.R., Manson-Hing, L.R.: The horizontal plane in patient positioning for panoramic radiography. pp. 350-353, Vol. 62, No. 3, Oral Surg, September, 1986.