

Orthopantomograph에 있어서 像層面積에 관한 研究

朝鮮大學校 齒科大學 齒科放射線學教室

崔鍾浩 · 金在德

- 目 次 -

- I. 緒 論
- II. 研究資料 및 方法
- III. 研究成績
- IV. 總括 및 考案
- V. 結 論
 - 參考文獻
 - 英文抄錄

I. 緒 論

Panoramic 撮影法에는 Rotagraph(Method I), Panorex(Method II), Orthopantomograph(Method III) 및 Panagraph(Method IV) 등의 方法이 있어²⁵⁾, 이들 間에는 X-線管과 필름 및 被寫體의 廻轉과 移動이 약간씩 差異가 난다.

本 研究에는 method III 즉 Orthopantomograph에 依한 撮影法을 使用했다. 이 Orthopantomograph는 Paatero(1961)¹⁸⁾, 가 Orthoradial, Panoramic 및 Tomograph에서 그 用語를 使用했듯이 tomograph의 基本原理를 改良한 것으로 그 差異點은 tomograph는 被寫體를 平面으로 切斷하는데 비해 Orthopantomograph는 彎曲된 齒列弓을 曲面으로 切斷하여 필름面에 收錄하기 爲해 前者는 收錄할려는 被寫體에 二軸을 設定하지만 後者는 頭部周圍를 필름과 管球가 廻轉하는 동안 그 廻

轉軸이 한 개의 中心軸(concentric axis)과 두 개의 偏心軸(eccentric axis)으로 세번 變하게 되며^{9,18)}, 한 개의 中心軸은 顎骨의 前方部位를 露出시키는데 使用되며 두개의 偏心軸은 左右兩側 後臼齒 部位를 露出시키는데 使用된다.

Orthopantomograph의 廻轉軸平面上에 있는 모든 點은 필름 移動에 對하여 同一한 線上速度의 關係를 가짐으로 필름上에서 變化하지 않기 때문에 鮮명한 像을 얻을 수 있으나 廻轉平面 또는 像層面積上에 있지 않은 모든 點들은 線上速度의 差異때문에 X-線이 露出되는 동안 어떤 距離로 移動함으로 像이 흐려지게 된다¹²⁾.

Phillip等(1973)²⁰⁾, 은 頭蓋骨에서 皮質骨의 破壞에 關係없이 骨破壞는 Orthopantomograph에서 더 잘 判讀이 되며 이는 隼의으로 焦點層內에 頭部가 固定되느냐에 달려 있다고 強調하였다.

즉 Orthopantomograph는 患者頭部位置 調節範圍가 制限되었으므로 그 形態 및 크기의 歪曲을 調節하기는 大端히 어려우며 다만 正確히 像層面積上에 位置하게 하는 것이 最善策이다.

그러므로 本 大學에 導入된 Orthopantomograph(日本 Yoshida製)를 利用하여 實驗의으로 像層面積을 測定 分析함으로써 放射線 撮影時 放射線 撮影裝置의 臨床的 活用 및 放射線 像의 判讀에 보다 正確性을 賦與하고자 함에 있다.

II. 研究資料 및 研究方法

가. 研究資料

本 研究에 使用된 模型板은 프라스틱 製材로 써 두께 110mm의 拋物線의 形態로 되어 있다. 이 模型板에 드릴을 使用하여 直徑 2mm의 구멍을 5mm間隔으로 만든 다음 直徑 5mm의 圓形頭部와 10mm의 길이로 된 金屬핀이 구멍에 一致되어 들어가도록 製作하였다.

模型板에 있는 구멍은 X, Y축이 있는 그래프상에 나타낼 수 있도록 석쇠모양의 線上에 드릴로 뚫었다. 模型板의 中心線은 放射線裝置의 中心線과 一致시키고 그래프상의 Y축과 一致시켰다.

模型板은 비교적 radiolucent하기 때문에 使用하였고, 金屬핀은 吸收資料로서 強하고 硬度가 있으며 變形되지 않기 때문에 使用하였으며 이 金屬핀의 像이 正確하게 測定되고 鮮明도를 쉽게 決定할 수 있도록 하였다.

이 實驗에 使用된 放射線 撮影裝置는 Panoura-Eight-S(日本 Yoshida製)로서 管電流 15mA, 管電壓 85KVP, 露出時間 13초, 4인치×10인치 크기의 Kodak 필름과 二重 增減紙(Kyokko HS)를 使用하였다. 필름의 現象은 自動現像機를 使用하여 4분 30초 동안에 現像하고 定着, 水洗 및 乾燥가 完了된 필름을 얻었다.

나. 研究方法

模型板을 患者의 咬合面 높이에서 地表面과 平行하게 되고 판의 正中線을 撮影裝置의 中心線에 一致시켰으며 한번에 8~19개의 金屬핀을 찍고 撮影하였다. 이는 金屬핀의 像이 서로 重疊되지 않게 하기 위함이다.

이 模型板을 撮影裝置의 利用나사를 利用하여 눈금에 따라 前後 5mm씩 板을 前方 10mm, 後方 10mm까지 移動시켜 撮影하였다. 選擇된 604개의 金屬핀의 放射線像을 얻기 위해 63장의 放射線 필름이 撮影되었다.

필름은 4명의 觀察者에 의해 判讀되었는 바 一般齒科醫師, 齒科放射線 專攻醫, 齒科大學生에 의해 判讀되었으며, 事前에 이들에게 判讀時에 必要한 判定基準을 說明하였다.

判讀은 標準化된 照明下에서 同一한 View box위에 놓고 行하여 鮮明도를 評價하였다.

各 핀의 放射線像은 鮮明도에 따라 세 等級으로 區別하여 가장 鮮명한 像을 2, 가장자리가 鮮명한 像을 1, 不分明한 像을 0으로 하였다.

各各 金屬핀의 像은 全 判讀者의 點數의 合으로서 0~8까지의 點數를 얻었다. 判讀된 點數의 合이 4點 以上인 핀만을 計測對象으로 하여 像層面積을 求하고 實際. 放射線裝置에서 位置를 決定하였다.

III. 研究成績

표 1은 判讀된 點數의 合에 따른 像의 數 및 百分率을 보여주고 있다. 判讀된 點數의 合이 8인것은 全體 604個의 핀 中 25.8%를 차지하며 이는 4명의 觀察者 모두가 像이 鮮明하다고 判讀한 것이다.

判讀된 點數의 合이 4以上인 것은 全體의 핀 中 75.0%를 차지하며 이는 像의 테두리가 分明하고 變形의 幅이 크지 않다고 判讀된 핀으로만 構成된 것이다.

그림 1에서 보는 바와 같이 모든 判讀者에 의해 그 像이 鮮明하다고 判斷되어 8點을 얻은

表 1. 鮮明도에 따른 像의 數와 百分率

判讀된 點數의 合	像의 數	百分率(%)
0	53	8.8
1	28	4.6
2	26	4.3
3	44	7.3
4	69	11.4
5	83	13.7
6	70	11.6
7	75	12.4
8	156	25.8
	604	

핀에 依해서 이루어진 像層面積을 觀察해 볼 때에 前方部位에서는 觀察되지 않았고 後方部位의 幅은 最高 약 35mm를 나타내면서 兩側으로 어느 정도 對稱을 이루었다.

判讀된 點數의 合이 4以上인 핀에 依해서 이루어진 像層面積은 中央 前方部位의 幅은 약 13mm以下이고 後方部位의 幅은 약 60mm를 나타내면서 兩側으로 어느 정도 對稱을 이루었다.

調節나사가 最前方에 位置할 때 前方部位에서 頤支柱 位置로 약 18mm 後方部位에서부터 鮮명한 像이 나타나기 始作했다.

焦點層의 모양은 前方部位에서 좁고, 後方部位에서는 바깥쪽으로 벌어져 나타났으며 後方部 내측의 핀은 反對便 上部에서 흐려지지 않고 變形된 像으로 나타났다.

IV. 總括 및 考案

Orthopantomograph는 Helsinky 大學의 Paatero¹⁷⁾教授가 考按한 以來로 여러 學者들에 의해 研究, 開發되어 왔다.^{1,2,3,5,6,16,21)}

이의 目的은 미리 選擇되어진 層에 있지 않

는 解剖學的 構造物들을 固定시킴으로써 顎骨內의 特定部位에 對한 像의 鮮明도를 높이기 위함이다.

X-線 撮影時 患者의 頭部周圍를 X-線 管球와 曲面 cassette가 廻轉하고 있는 동안 患者의 頭部를 固定시키고 있게 된다.

Orthopantomograph 撮影時 頭部固定基準은 Updegrave의 決定을 採擇한다. 그 基準은 다음과 같다²⁴⁾.

1. 矢狀平面과 頤支柱의 垂直中心線과 一致되게 하여야 한다.
2. 下顎下緣의 中心에서 左右가 等位에 있게 한다.
3. 咬合面이 地表面에 平行하게 한다.

이와같이 頭部를 固定하여 撮影하면 像層面積上의 모든 點은 움직이는 필름에 對해 同一한 線速度를 갖게 되며 따라서 필름에 對하여 相對線 速度에 있어서 停止狀態에 있게 되므로 明白한 像을 나타나게 된다¹²⁾. 그러나 像層面積을 벗어나 있는 被寫體에 對한 射出은 필름과 同一하지 않은 線速度를 갖게 되며 露出되는 동안 一定 距離를 가지고 흐려지게 된다.

이러한 像層面積에 對하여 많은 學者들의 研

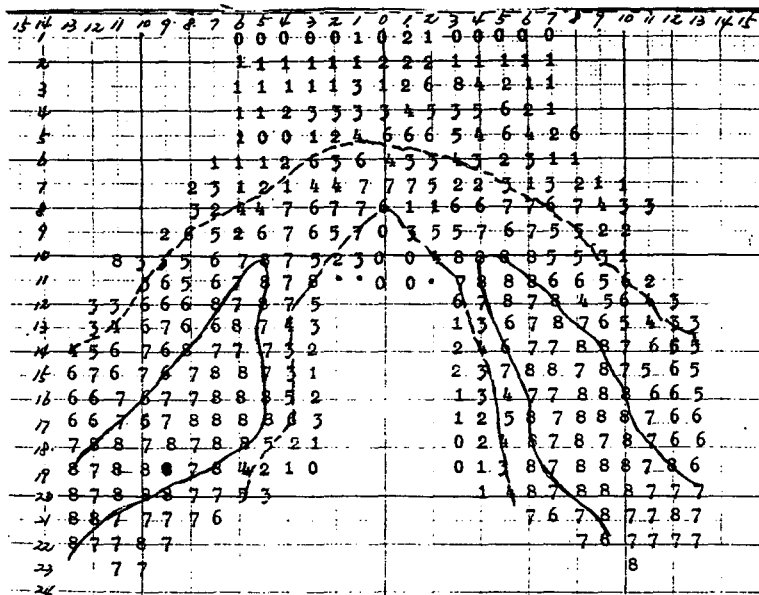


그림 1. 鮮明度 8 및 4以上인 핀에 依해 이루어진 像層面積 實線은 點數 8, 點線은 點數 4以上인 핀에 依해 이루어진 像層面積으로서 平坦한 外形을 나타내기 위하여 像層面積의 테두리가 약간 修正되었다.

究가 있어 왔다.

Hudson等(1957)⁸⁾은 數學的으로 Panorex의 像層을 計算하였으며 Kite等(1962)¹¹⁾은 金屬나사와 線을 使用하여 Panorex 필름上에서 線上歪曲의 特徵을 研究하였다. Tammissalo(1964)^{21,22,23)}는 Orthopantomograph의 像層幅을 計算하여 顎弓의 前方部位에서 5mm, 後方部位에서 16mm인 것을 報告하였다.

Brown等(1972)⁷⁾은 Panorex에서 핀 固定裝置를 使用하여 像層面積이 U字形態이며, 幅이 14mm~24mm인 것을 報告하였다. Jung(1972)¹⁰⁾은 Panorex와 Orthopantomograph 및 GE-3000에서 Plexiglass板을 使用하여 像層面積을 考察하고 이 結果를 240名 患者의 齒牙 位置와 比較하였다. Paatero(1964)¹⁹⁾의 報告에 依하여도 前齒部의 像層面積은 約 4.6mm의 厚徑을 갖고 있으며 後臼齒部는 約 16.0mm의 厚徑을 갖고 있다¹⁷⁾.

本 實驗의 結果에 依하면 Panorama-Eight-S에서 前方部位의 極히 鮮明한 幅은 測定이 안되었으나 判讀된 點數의 合이 4以上인 핀에 依해서 이루어진 像層面積은 中央 前方部位에서 約 13mm에 이르고 있다. 또한 後方部位의 幅은 最高 約 60mm를 나타내면서 對稱을 이루고 있었다.

鮮明한 境界를 만들 수 있는 像層面積의 厚徑은 다음의 두가지 因子에 依해서 決定된다.

가장 重要한 것으로 管球 廻轉의 振幅이며 많은 振幅은 像層面積上에서의 移動을 增加시킴으로 더 얇은 切斷面을 만들며 두번째 因子로는 放射線源과 필름間 距離이다. 一定한 振幅에서 放射線源-필름間 距離가 짧아지면 얇은 切斷面은 그 移動範圍가 넓어짐으로 像을 흐리게 한다⁴⁾ 따라서 各 撮影裝置마다 그 固有한 像層面積이 存在할 수 있다고 思料된다.

그러나 個個의 Panoramic撮影裝置 固有의 像層面積에 一致하는 顎弓이란 存在할 수 없고 또한 像層面積의 空間의 位置關係를 認定할 수 없으므로, 患者의 頭部를 正確히 固定하는 것은 거의 不可能하다. 前齒部 像層面積 厚徑이 計測에 依하여 約 4~7mm^{12,16)}이므로 약간의 頭部位置變化가 있더라도 像의 水平擴大率에

變化를 招來케 된다. 즉 被寫體가 像層面積에서 多少나마 前方移動된 狀態에서 撮影되었다면 上의 幅徑의 縮小를 가져오게 되고, 後方移動된 狀態에서 撮影된 경우에는 幅徑의 擴大가 招來된다^{16,22)}.

또한 軟組織의 두께를 考慮하여 頤支柱로부터 6~8mm內側位置에 齒牙가 固定되어야 한다^{9,12)}고 報告되어 있는바 本 實驗에서는 顎弓의 前方位置를 決定하고자 測定한 結果 調節나사가 最前方에 位置할 때 前方部位에서 頤支柱位置로부터 約 18mm 後方部位에서 부터 鮮明한 像이 나타나기 始作했다.

臼齒部に 있어서는 顎弓內에서의 位置的 關係 및 像層面積의 厚徑 때문에 被寫體의 前後位置關係가 어느 정도 像層面積을 벗어나더라도 水平擴大率에 그리 큰 差가 나타나지 않으며 左右 어느 한쪽에 被寫體가 遍在하여 位置되는 경우 左右의 水平擴大率에 差異가 나게 된다.

한편 本 實驗에서 看過할 수 없는 點은 後方地域에서 內側에 位置하는 핀은 反對로 像의 上部에서 흐려지지 않고 變形된 像으로 나타난 것이다. 이로써 이 部位에 存在할 解剖學的 構造物은 필름의 反對편 像의 上部에서 充分히 흐려지지 않고 필름상에 나타난다고 思料된다.

V. 結 論

著者は 파노라마 放射線撮影裝置의 像層面積을 研究하는데 있어서 Panoura-Eight-S(日本 Yoshida製)를 使用하여 8~19個의 金屬핀을 꽂은 프라스틱 模型板을 撮影한 63장의 放射線寫眞像을 4名의 觀察者에게 判讀을 依賴한 結果를 分析하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 가장 높은 鮮明도에 依해 이루어진 像層面積은 前方部位에서 連續되는 像을 나타내지 않았다.

2. 鮮明도가 適切한 像으로 이루어진 像層面積은 前方部位에서 約 13mm이고 後方部位의 幅은 約 60mm이었다.

3. 像層面積의 모양은 前方部位에서 좁고 後方部位에서는 바깥쪽으로 벌어져 兩側이 對稱

을 이루었다.

4. 前方部位는 最前方에서 約 18mm後方부터 鮮명한 像이 나타났다.

參 考 文 獻

1. 김한평 : "Orthopantomograph에 있어서 상의 수평확대에 관한 연구", 대한악안면 방사선학회지, 4(1) : 37-44, 1974.
2. 김현주 : "Orthopantomograph에 의한 악안면에 관한 연구", 대한악안면방사선학회지, 1(1) : 303-309, 1971.
3. 안형규 : "Orthopantomograph에 있어서 치근부상의 변화에 관한 연구", 대한악안면 방사선학회지, 9(1) : 19-23, 1979.
4. 유동수 : "Orthopantomograph에 의한 악안면에 관한 연구", 대한치과의사협회지, 9(6) : 303-9, 1971.
5. 이기택 : "Orthopantomograph에서 image layer와 상조성 관계에 대한 연구", 대한악안면방사선학회지, (1) : 41-46, 1976.
6. 이기훈 : "Orthopantomograph에 있어서 상의 변화에 관한 연구", 대한악안면방사선학회지, 8(1) : 29-38, 1978.
7. Brown, C.E., Jr., Christen, A.C. and Jerman, A.C.: "Dimensions of the focal trough in panoramic radiography", *J Am. Dent. Assoc.*, 84 843-847, 1972.
8. Hudson, D.C., Kumpula, J.W. and Dickson, G. "A panoramic dental x-ray machine", *U.S. Armed Forces Med. J.*, 8:46-55, 1957.
9. James E. Phillips: "Principles and function of the orthopantomograph", *O.S., O.M. and O.P.* 24(1):41-49, 1967.
10. Jung, T. "Die wiedergabe der frontzahnregion auf panorama-schicht-aufnahmen", *Dtsch. Azhnacrztl*, 2, 27.972-7, 1972.
11. Kite, O.W., et al. "Radiation and image distortion in the panorex x-ray unit" *O.S., O.M. and O.P*, 15:1201-1210, 1962.
12. Langland, O.E and Sippy, F.M.: "Anatomic structures as visualized on the orthopantomograph", *O.S, O.M and O.P.*, 26(4):475-486, 1968.
13. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R.: "A study of the focal trough of 3 Panoramic dental x-ray machines. Part I. The area of sharpness", *O.S., O.M. and O.P.*, 39:318-328, 1975.
14. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R. "A study of the focal troughs of 3 panoramic dental x-ray machines. Part II. Image dimensions", *O.S., O.M. and O.P.*, 39:647-653, 1975.
15. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R.. "Relations between tooth positions and focal troughs of panoramic machines", *O.S., O.M and O.P.*, 40:285-293, 1975.
16. Nystrom, O and Welander, U.. "Image producing geometry and tomography in roentgenologic narrow beam methods", *Swed. Dent.*, 64:641-655, 1971.
17. Paatero, Y.V.: "The shape and size of the image and thickness of the image layer is orthopantomography". *Soumen Hammaslaak, and Toim.*, 54:267-273, 1958.
18. Paatero, Y.V.. "Pantomography", *O.S., O.M. and O.P.*, 14:947-953, 1961.
19. Paatero, Y.V.: "The shape and the size of the image and thick are as of the image layer in orthopantomography", *Soumen Hammaslaak and Toim*, 60:19-126, 1964.
20. Phillips, J.D. and Shawkat, A.N.: "A study of the radiographic appearance of osseous defects on panoramic and conventional films", *O.S., O.M. and O.P.*, 36.745-9, 1973.
21. Tammissalo, E.N.: "The dimensional reproduction of the image layer in orthopantomography", *Soum. Hammaslaak. and Toim.*, 60:2-12, 1964.

22. Tammissalo, E.N.. "Determination of the form of the image layer and calculation of its location within the object in conventional and simultaneous orthopantomography", *Soum. Hammaslaak. and Toim.*, 60:14-22, 1964.
23. Tammissalo, E.N. and Nieminen, T. "The thickness of the image layer in orthopantomography", *Soum. Hammaslaak. and Toim.*, 60:119-126, 1964.
24. Updegrave, W.J.: "The role of panoramic radiography in diagnosis", *O.S., O.M. and O.P.*, 22:49-57, 1966.
25. William, J. Updegrave. "Panoramic dental radiography". *Dental Radiography*, 36(4): 75-83, 1963.

– ABSTRACT –

A STUDY OF THE FOCAL TROUGH IN ORTHOPANTOMOGRAPH

Chong-Ho Choi, D.D.S., Jhai-Dhuck Khim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Chosun University

In the study of the focal trough of panoramic radiograph using Panoura Eight-S (the Yoshida company), a series of 63 X-ray films were taken with the 8-19 metal pins placed in the holes of the plastic model plate and evaluated by 4 observers.

The author analyzed the focal trough defined by the sharpness criteria and calculated dimension of focal trough in the horizontal plane.

The results were as follows;

1. Focal trough was not continued in the anterior region within a very high degree of sharpness.
2. With optional sharpness, the width of anterior and posterior focal trough was approximately 13mm and 60mm respectively.
3. The focal trough was narrow in the anterior region and was flared laterally with symmetry in posterior region.
4. Sharp image began to show at the position of 18mm posteriorly from the most anterior position of chin rest.