

口内 X-線 撮影術에 있어서 失敗의 原因分析에 關한 研究

서울大學校 齒科大學 附屬病院 放射線科

姜 龍 祥

THE STUDY OF TECHNICAL FAILURE OF INTRAORAL ROENTGENOGRAPHY

Kang, Yong Sang

Dept. of Radiology, Infirmary of Dental College, Seoul National University

.....>>Abstract<<.....

To insure accuracy in dental roentgenographs, it is important that the patient's head position and angulation of the x-ray tube. In 1907 Cieszynski applied the rule of isometry to dental radiography and established that in the production of an accurate image of a tooth, the central ray must be projected perpendicularly to a plane bisecting angle formed by the longitudinal axis of the tooth and the film plane. Proper exposure of the film is a part of the production of a good dental radiograph, and correct processing also makes an essential contribution to the quality of the radiograph.

The author analysed the failure of exposure and processing results, and recommended followings.

1. The patient head must be positioned that occlusal plane are parallel with the horizontal floor.
2. Central ray must be projected to the objective tooth and supporting structure and projected as perpendicularly to tooth axis and film surface as possible.
3. In processing, the temperature of the solution and the processing time must be correct.

I. 緒 論

齒科疾患을 處置함에 있어 X線의 利用度는 날로 增加하고 있음은 周知하는 바와 같다. 複雜한 構造를 가진 口腔組織을 X線 film上에 그대로 再現시킨다는 것은 正確한 診斷을 誘導하는데 대단히 重要한 것이다.

특히 口内撮影에 있어서 考慮되어야 할 點은 撮影하고자 하는 物體(齒牙)와 같은 모양(shape)을 하여야 하

며 寫眞上의 크기(size)가 實體와 같아야 하며 明確한 輪廓을 가져야 한다는 點이다.

1907年 Cieszynski에 依하여 口内二等分角 X線撮影法의 原理와 方法이 發表된 以來 現在까지 大部分 이 方法을 使用하고 있지만 像의 位置變形 不必要한 重疊과 細部構造의 不確實性等 缺陷을 갖고 있다. 이와같은 缺陷은 Open-end cone을 使用하므로써 어느정도까지 效果의인 像을 얻을 수 있었다. 二等分角法의 缺陷을 補完하기 爲하여 線源과 film間의 距離를 멀리한 long

* 本 論文의 研究費의 一部는 1977年度 서울大學校 齒科大學 附屬病院 臨床研究費로 充當되었음.

cone 撮影法이 McCormack(1950)⁶⁾ Fitzgerald(1949)⁹⁾ 등에 의하여 개발되었으며 Ennis(1967)²⁾ Mecall(1965)⁵⁾ Updegrave(1961)¹⁰⁾ Wuehrmann(1970)¹¹⁾ 등은 long cone을 이용한 平行 X線照射法이 보다 效果的이라는 事實을 報告하였다.

平行 X線照射法은 齒牙長軸과 film面을 平行되게 하고 線源과 目標物과의 距離를 延長시켜 中心 X線이 齒牙와 film面に 對하여 直角으로 照射하는 方法이다.

이때 露出時間, 管電壓 및 管電流等을 再調整하여야 한다. 그러나 複雜한 構造때문에 齒軸과 film間의 平行關係의 維持가 어렵고 long cone이라 하여도 실제 제한된 距離에서 照射되므로 理想的인 X線像은 얻을수가 없다. 따라서 多少 不足한點은 있으나 大部分의 境遇 二等分角法을 使用하고 있다.

二等分角 照射法이란 齒牙長軸과 film面이 이루는 角의 二等分線에 對하여 中心 X線이 直角으로 通過하도록 照射하는 方法으로 正確한 位置에서 撮影하였을 때 大差는 發見할 수 없다.

著者は 齒科臨床에서 主로 使用하는 口內 X線撮影에서 나타나는 여러가지 失敗의 原因을 分析하고 補完하므로써 診斷學의 效果를 增進시키고져 本 研究를 試圖하였다.

II. 研究材料 및 方法

本 病院來院患者中 咬合狀態가 比較的 正常이고 上下 顎 齒牙 및 周圍組織에 疾患이 적고 全身의 健康狀態가 良好한 20~23歲의 男女를 對象으로 하여 全顎 혹은 部分 X線撮影하였다.

失敗의 原因을 分析 究明하기 爲하여 患者의 頭部를 치료의자의 head rest에 固定하고 平行法과 二等分角法으로 撮影하여 現像處理하였다(圖 1. 參照)

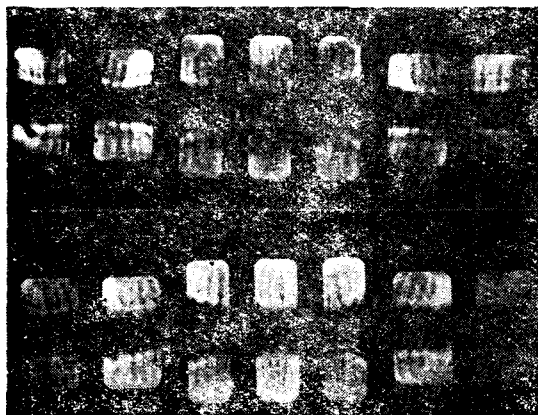


Fig. 1. 二等分角法(上)과 平行法(下)으로 撮影된 X線像



Fig. 2. 촬영시 film이 너무 구부러져 齒根部에 나타난 流水型像

또한 失敗의 原因이 될 수 있는 여러가지 條件들을 임의로 만들어 撮影하였다.

III. 觀察成績

正常的으로 撮影된 film에 있어서 平行法과 二等分角法을 比較하여 보면 大體의 實測值보다 약간 延長된 것을 알 수가 있는데 특히 그 擴大가 平行法보다 二等分角法에서 더 크게 나타나고 있으며 部位別로 觀察할 때 上顎에서는 臼齒部에서 擴大率이 컸으며 下顎에서는 前齒 및 臼齒部에서 比較的 擴大率이 적었다.

正確한 患者의 頭部固定과 film의 固定 및 中心 X線의 角度는 좋은 作品을 製作하는데 必要條件이 된다 만약에 以上과 같은 條件들을 不合理하게 하였을 때 作品上 어떠한 變化가 나타날까? 患者의 머리가 理想的으로 固定되고 film이 口腔內에 正確하게 位置하였다 하더라도 中心 X線의 垂直角(vertical angulation)이 잘못되었다면 X線像은 實際像보다 延長 혹은 縮少되는 結果를 낳게 된다. 따라서 머리의 位置가 여하히 變化하더라도 齒軸과 film面의 假相二等分線에 對하여 中心 X線이 垂直으로 도달될 수 있도록 撮影한다면 문제는 없는 것이다.

한편 口腔內에 film을 固定할 때 顎骨의 만곡과 中心 X線의 方向에 依하여 流水型의 像(Fig 2)을 만들게 된다. 이는 film과 目標物間의 距離를 最少限으로 하여야 한다는 基本概念에 執着한 나머지 film을 너무 구부러져서 結果한 것이다. 또한 film을 齒牙에 適合시킬 때 齒牙切斷面 혹은 齒根연과 film의 上下연과의 關係를

維持시키지 못했음에 나타나는 像으로 咬合面 혹은 齒根端部가 잘려서 判讀을 어렵게 한다.

實際撮影에 있어서 垂直角이 보다 重要하다 하겠으나 水平角(Horizontal angulation)은 齒冠部 혹은 齒根部가 인접齒와 明確히 區分될 수 있도록 撮影되어야 한다. 齒冠인접면 齶蝕이 있는 境遇 水平角으로 因하여 film 像에서 判讀되지 않는 境遇도 많다. 따라서 中心 X線은 항상 齒牙를 正確히 通過하여야 한다. X線이 現代科學에 미친 影響은 지대한 것이나 生體 組織을 자극하고 細胞를 破壞하는 作用은 診斷放射線學 分野에서 重大한 문제가 되고 있다. 따라서 最少量의 X線을 最少限의 部位에 照射하여 最大의 診斷學의 目的을 달성하여야 한다.



Fig. 3. 中心 X線의 水平角의 變動으로 생긴 cone cut 현상

이를 爲하여 X-線은 濃過 視準되어야 한다. 齒科用 X線撮影裝置는 口內 film을 充分히 포함시킬 수 있는 크기로 視準되어 있으므로 中心放射線의 方向이나 距離에 따라 Cone cut(Fig. 3) 현상이 나타나는 경우가



Fig. 4. 現像操作中 軟化된 膜面에 생긴 손자국(finger mark)

있다. 以上과 같은 撮影上의 失敗原因 外에도 現像處理中 일어날 수 있는 失敗의 要因은 우선 現像液의 溫度가 가장 重要하다 現像液의 溫度를 一定하게 하였을 경우 現像時間에 依하여 過現像 底現像이 될 수가 있다. 따라서 液의 溫度를 一定하게 하고 露出에 對한 適定時間은 좋은 作品을 만드는 데 基本이 된다. 한편 現像液의 溫度를 適定 以上: 高溫 또는 底溫으로 하였을 때 X線 film의 乳膜과 藥液의 作用은 여러가지 變化를 나타내는데 film이 現像液속에서 있을 때 sodium carbonate의 影響으로 膜面이 軟化되는데 이때 손자국(finger mark)을 남기는 경우를 종종 볼 수 있다(Fig. 4).

IV. 討議 및 結論

口內 X-線撮影術에 있어서 術者가 調節할 수 있는 모든 條件들을 合理的으로 適合시킬 수 있다면 보다 診斷學의 效果를 높일 수 있는 良質의 作品을 製作할 수가 있다. 口內 X線撮影에 있어서 X線管球과 患者의 狀態 및 film의 固定等에 對한 研究는 McComack(1950), Fitzgerald(1949), Idem(1947), Spear and Hannah(1953), Medwedeff(1963), Richards(1966)等 外에도 많은 研究報告가 있으나 韓國에서는 이에 對한 研究가 全無한 狀態에 있으므로 著者는 一常의 撮影 및 現像處理過程에서 나타나는 失敗의 原因을 究明하고 分析하고 져 하였다.

먼저 撮影에 있어서 患者의 머리 位置와 X線管球의 角度는 像形成에 있어서 무엇보다 重要하다. 물론 像形成에 關여하는 要件은 기계적인 것도 있으나 보다도 人爲的인 기술이 큰몫을 차지한다고 하겠다. 近來에는 中心 X線의 角度를 一定하게 할 수 있는 裝置가 개발되었으나 撮影對象에 對한 體差를 認定하지 않기 때문에 特殊한 경우만 제외하고는 사용되지 않고 있다. 現像조작도 歐美에서는 自動化되어 時間的 技術의 으로 상당한 利點을 갖고 널리 보급되고 있다.

正確한 方法으로 撮影된 film을 自動化된 方法으로 處理할 수 있다면 現像 조작중 나타날 수 있는 缺陷은 어느정도 극복할 수 있을 것으로 思慮된다.

이에 著者는 撮影 및 現像조작시 나타나는 失敗의 原因을 分析하므로써 診斷學의 으로 좋은 film을 제작하는데 도움이 되는 다음 몇가지 事實을 認고하는 바이다.

1. 患者의 머리는 上顎 또는 下顎에 있어서 그 咬合平面이 항상 地平面과 平行하도록 固定할 것.
2. 中心 X線은 正確하게 目標하는 齒牙 또는 組織에 通過하도록 할 것.
3. 撮影時 film은 가끔의 평편하게 하여 齒牙長軸에

平行하게 固定할 것.

4. 中心 X線의 角度는 加급적 齒牙와 film面에 對하여 垂直으로 도달되게 할 것.

5. 現像조작시 現像液의 溫度 및 現像時間을 正確하게 調節할 것.

6. 現像處理時 주위를 청결케 하여 film의 損傷이나 着色을 방지할 것.

References

- 1) Cieszynski, A.; The position of the dental axis in the jaws and exact adjustment of the chief ray in the intraoral method with regard to maxillary irregularities, *Int. J. Orthod.* 11 : 742, 1925.
- 2) Ennis, L.M., Berry, H.M. and Phillips, J.E.; *Dental roentgenology*, 6th ed. 110—138, Lea & Febiger. 1967.
- 3) Fitzgerald, G.M.; Dental roentgenography 111. The roentgenographic periapical survey of the upper molar region, *J.A.D.A.* 38 : 293, 1949.
- 4) Idem; *Dental roentgenography II: Vertical angulation, film placement and increased object-film distance*, *J.A.D.A.* 34 : 161—170, 1947.
- 5) McCall, J.O. and Wald, S.S.; *Clinical dental roentgenology*, 4th ed. 35—44, 82—93, W.B. Saunders Co. 1965.
- 6) McCormack, F.W.; Mechanical aids for obtaining accuracy in dental roentgenography, *J. Am. Dent. Assoc.*, 40 : 144—153, 1950.
- 7) Medwedeff, F.M., and Knox, W.H.; Instrument to bisect the angle and reduce patient irradiation, *Oral Surg.* 16 : 1049, 1963.
- 8) Richards, A.G.; New concepts in dental x-ray machines, *J.A.D.A.* 73 : 69—76, 1966.
- 9) Spear, L.B. and Hannah, R.; Practical and improved periapical technic, *Dent. Radiog. and Photog.* 26 : 21—25, 1953.
- 10) Updegrave, W.J.; Higher fidelity in intraoral roentgenography, *J. A.D.A.* 62 : 1, 1961.
- 11) Wuehrmann, A.H. and Manson-Hing, L.R.; *Dental radiology*, 4th ed. 83—88, C.V. Mosby Co. 1977.