-대한구강·악안면방사선학회지 : Vol. 17, No. 1, 1987-

Subtraction法을 利用한 顎關節 X-線寫眞 判讀에 關한 硏究

서울大學校 齒科大學 齒科放射線學敎室

羅椿和·劉東洙

-目 次-

Ⅰ. 緖 論
Ⅱ. 硏究資料 및 方法
Ⅲ. 硏究成績
Ⅳ. 總括 및 考察
Ⅴ. 結 論
參考文獻
英文抄錄
寫眞附圖說明
寫眞附圖

Ⅰ. 緖 論

顎關節疾患은 1934年 Costen에 의해 처음 言及된 以來 1920年 Pordes가 顎關節撮影法을 처음 報告하였고 Sicher, Riesner, Updegrave, Grewcock, Lindblom, Weinberg, Gelb, Farrar等에 의해 많은 發展을 가져왔다.[2,3,25,26]

顎關節撮影法은 Transcranial oblique lateral projection, Transorbital projection, Transmaxillary projection, Infracranial projection, Tomography, Panoramic radiography, Computed Tomography, Arthrography等의 方法이 行하여지고 있다. Transcranial Oblique lateral Projection(顎關節側斜位撮影法)은 이中 顆頭 外側部의 變化를 잘 記錄하는 方法中의 하나이다.

Weinberg[25], 西連寺[32], Buhner[1], 中川[30], 山內[37], 金森[29], 大庭[31]等은 顎關節撮影法에 規格化 및 再現性을 賦與함으로서 顎關節疾患의 分類 및 診斷에 도움을 얻고자 하였다. 한편 國內에서도 金[39], 朴[40], 朴[41], 劉[42-46], 崔[47]等의 顎關節에 關한 많은 硏究業績을 볼수 있다.

顎關節側斜位撮影法은 臨床的으로는 價値있는 撮影法이지만 그 判讀은 容易하지 않다.

顎關節側斜位撮影法은 顎關節과 側頭骨 錐体部나 乳樣蜂巢 等의 骨陰影이 重複되어 나타나기 때문에 複雜한 X-線像을 나타나는 때가 많다.

Subtraction法은 X-線寫眞을 判讀을 할때 障碍가 되는 많은 骨陰影을 消去하는 方法이다. Subtraction法을 X-線診斷에 最初로 應用한 것은 Zides des plantes[27]이고 그 以後 主로 腦血管造影에 利用되었다.[10,16] 齒科領域에서 Subtraction法은 唾液腺造影法[35], 齒周處置後의 齒槽骨의 變化를 把握하고[4-6,8,9,11,15,17,19,22-24], 矯正治療後의 効果判定이나 顎骨成長의 比較에 使用하였고[12,14], 齒牙齲蝕症 診斷에도 利用하고[7], 顎關節X-線寫眞 判讀에 應用할 試圖도 하였다.[34,35]

Subtraction法은 2枚의 規格X-線寫眞上의 同一陰影을 光學的 또는 電子工學的으로 消去하는 方法이다. Tucker의 分類에 따르면 Subtraction法은 消去하는 手段에 依하여 Photographic Subtraction法과 Electronic Subtraction法으로 大別되며 Photographic Subtraction法은 Pure photography[34,35], X-Ray methods, Color Subtraction[16,20]으로 나뉘어

*本 硏究는 1987年度 서울大學校 病院 臨床硏究費로 充當되었음.

지고 Electronic Subtraction法은 Vidicon Cameras[4-8, 11, 15, 17, 22, 24]와 Flying Spot cathod로 나뉜다. 顎關節撮影의 Subtraction法은 開, 閉口時의 2枚의 顎關節側斜位撮影法에 依한 X-線寫眞을 利用한 Photographic Subtraction法을 利用하였다.

本 硏究는 顎關節側斜位X-線寫眞을 利用한 Subtraction像을 比較하여 顆頭와 關節窩 等의 像의 變化를 檢討하였다. 通法의 X-線寫眞을 判讀을 할때에는 X-線像의 背景이 均一하고 無構造일때 病變의 識別能力이 向上된다고 말하고 있다.[28] 따라서 Subtraction法에 의한 顎關節側斜位X-線寫眞에서는 顆頭周圍의 骨陰影이 消去되어 無構造의 狀態가 되기 때문에 顆頭는 明瞭히 描出되며 顎關節側斜位撮影法의 Subtraction法에서는 閉口時의 顆頭와 같이 開口時의 顆頭도 同時에 나타나기 때문에 顆頭의 움직임이 극히 미미하여도 明瞭히 表現된다. 이와같은 現像은 人工可動像이라 불린다.[28] 開, 閉口時의 顆頭가 공히 同一film에 나타나는 것과 새로운 撮影을 할 必要없이 通常의 方法에 依하여 얻어진 X-線寫眞이 利用되는 것이 顎關節側斜位撮影法에 있어서의 Subtraction法의 特徵이라고 할 수 있다.

그러므로 本 硏究는 顎關節側斜位X-線寫眞과 Subtraction法을 利用한 것과의 X-線像 判讀을 比較하여 顎關節疾患 診斷에 도움을 주고자 하였다.

Ⅱ. 硏究資料 및 方法

1. 硏究資料

1983年과 1984年 서울大學校 病院 齒科放射線科에 來院한 顎關節疾患者 32名中 放射線學的으로 顎關節疾患의 診斷을 받은 50例를 對象으로 하였다.

2. 硏究方法

이미 採得된 顎關節側斜位X-線寫眞 中에서 開口時의 顎關節側斜位X-線寫眞을 occlusal film에 겹쳐놓고 X-Ray film duplicator上에서 複製했다. 複製한 occlusal film을 現像함으로써 開口時의 顎關節側斜位撮影X-線寫眞의 黑白反轉像을 얻는다. 이것을 Masking film으로 使用하였다. 開口時의 顎關節側斜位X-線寫眞의 黑白反轉像에 閉口時의 顎關節側斜位X-線寫眞의 같은 像이 正確히 一致되도록 겹쳐서 固定시킨다. 겹쳐놓은 2枚의 film上에 다시 Agfa Subtraction printing film을 합쳐서 X-Ray film duplicator上에 複製시킨다. 複製된 Subtraction printing film을 現像함으로써 顎關節側斜位X-線寫眞에 있어서의 Subtraction像이 얻어진다. 이 Subtraction像에서는 閉口時의 顆頭는 黑白反轉像으로서 나타나있고 同一film上에 開口時의 顆頭는 再反轉된 通常像으로 나타난다.

Ⅲ. 硏 究 成 績

顎關節의 X-線寫眞을 Subtraction하여 Subtraction film上에서 開口時의 顆頭는 黑白反轉된 像으로, 閉口時의 顆頭는 再反轉된 通常像으로 同時에 觀察할 수 있게 하였다(寫眞 參照).

顎關節部를 構成하는 關節骨의 異常像中 비교적 出現率이 높은 ① 皮質骨의 肥厚像(eburnation) ② 骨表面의 粗造性 및 局限된 X-線 透過像(erosion), ③ 海綿骨部의 骨硬化像(sclerosis)을 主로 觀察하여 顎關節側斜位X-線寫眞像과 Subtraction 像 과의 比較를 하였다.

Subtraction한 50例中 46例에서는 顎關節側斜位X-線寫眞과 像이 같았으나 4 例에서는 追加的인 病變이 發見되었다. 이중 3 例는 海綿骨部의 骨硬化像이었고 1 例는 骨表面의 粗造性 및 局限된 X-線透過像이였다(Table參照).

Table. 顎關節側斜位X-線像과 Subtraction像 判讀比較

No change	Change
46	4
	E : 3, S : 1

E : Erosion, S : Sclerosis.

Ⅳ. 總括 및 考察

Subtraction法은 連續的으로 採得한 X-線寫眞에

서 判讀에 障碍가 되는 骨陰影을 消去하는 方法이다. 診斷에 影響을 주는 障碍는 structured noise와 film graininess, screen의 crystal의 分布에 依해 나타나는 物理的 性質인 random noise로 나뉜다. Gröndahl, K et al[4]에 依하면 Subtraction法에 依한 structured noise의 量의 減少가 random noise가 增加된 量에 依해 惹起된 image quality의 減少를 補償한다는 것이다.

Revesz, G et al[18]은 X-線樣狀의 感知는 그 觀察하는것과 그 周圍의 性質에 起因한다고 한다. 그것은 病巢의 確實性은 contrast가 周圍의 複雜性에 反比例한다고 했다. 따라서 contrast가 一定하면 周圍의 複雜性을 줄임으로써 病巢가 確實해진다. 따라서 Subtraction法은 周圍의 複雜性을 없앰으로서 像의 判讀力을 增加시켜준다.

그러나 2枚의 像을 겹칠때 생기는 誤差가 있으면 像은 既存 X-線寫眞像보다 Subtraction 法에서의 像이 더욱 나쁘다. 本 硏究에서는 pure photographic法을 使用하여 變하지 않는 構造를 서로 겹치게 하였으나 Kerr[13]은 film을 겹칠때 Adams blink comparator를 使用하였고, Digital subtraction 法에서는 micromanipulator를 使用하여[22,23] 겹칠때의 誤差를 줄이는 方法을 使用하였다.

齒周疾患과 같은 持續的 硏究에서 先行條件은 撮影術式이 再現性을 가지고 있어야하므로 Gröndahl, K, et al[5,6,15,19]는 週期的으로 再現可能한 X-Ray 를 採得하기 위한 特別한 裝置를 使用했다.

本 硏究에 使用된 顎關節側斜位撮影法은 水平面에서 垂直으로 25°, 前頭面에 對해 0°의 角度로 撮影함으로 再現性을 위한 特別한 裝置가 必要없었다. Buhner[1], 西連寺[32], 中川[30], 金森[29]等에 依한 顎關節撮影法 規格化에 對한 硏究가 있었고, 國內에서도 朴[41]에 依해 顎關節撮影法 規格化에 對한 硏究가 있었다.

Photographic Subtraction法은 X-線寫眞을 겹치는 方法이나 像의 明暗을 判讀하는데 個個人의 差異가 있기 때문에 近來에는 Digital Subtraction 法이 主로 利用된다.

Digital Subtraction法에 있어서는 high-quality video camera, analog to digital converter, computer, television viewing moniter等이 使用되며 film 의 明暗을 64等級으로 나누어 區別하기 때문에 個個人의 視覺에 依한 誤差를 줄일 수 있어 아주 微細한 變化도 觀察할 수 있다.

本 硏究에서는 Photographic Subtraction法을 使用했기 때문에 寫眞判讀에 主觀性을 排除할 수 없었다. 全体的으로 像의 改善이 있었다고 認定할 수 있었으나 同一陰影을 겹치는 方法에 있어 誤差가 생겼던 몇몇의 境遇에서는 오히려 顎關節側斜位 X-線寫眞보다 像이 不分明한 것도 있었다. 또한 顎關節 Subtraction法에 依한 直接的인 文獻이 극히 드물어 本 硏究에서 認定된 像의 改善率과 比較해 볼 수 없었다.

現在 齒科領域에서는 主로 邊緣部齒周炎에서 利用되고 있지만 Subtraction法은 齒周處置에 對한 邊緣骨의 反應, 初期 齒根端 病巢의 發見, 根管治療中의 根端病巢治癒의 探知 埋植体周圍의 骨化의 探知, 一般矯正이나 外科的 矯正術後의 顔面骨의 움직임의 觀察은 물론 弗素治療後 齒牙鱗蝕部의 再石灰化에도 利用될 수 있다.

V. 結 論

顎關節疾患者 32名에게서 採得된 50例의 顎關節側斜位X-線寫眞像과 그 寫眞을 利用한 Subtraction法에 依한 像을 比較 檢討하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) Subtraction film上에서 開口時의 顆頭는 黑白反轉像으로, 閉口時의 顆頭는 再反轉된 通常像으로 同時에 觀察할 수 있어 顎關節X-線寫眞判讀을 容易하게 하였다.

2) Subtraction法을 利用한 50例中 46例에서는 顎關節側斜位X-線寫眞과 X-線樣狀이 같았으나, 4例(이中 3例는 骨表面의 粗造性 및 局限된X-線透過像이고 1例는 海綿骨部의 骨硬化像이다) 에서는 追加的인 病變을 發見하여 判讀力의 向上을 期待할 수 있다.

REFERENCES

1. Buhner, W.A.: A headholder for oriented temporomandibular joint radiographs. J. Prosthet. Dento.. 29, 113-117, 1973.
2. Farrar, W.B.. Mecarthy, W.L. Jr.: A clinical outline of temporomandibular joint diagno-

외 46편

sis and treatment, Montgomery Walker, Printing Co.: 1983.
3. Gelb H.: Head, Neck and TMJ Pain and Dysfunction, 2nd ed., W.B. Saunders Company. 1985.
4. Gröndahl, K., Gröndahl, H-G., Webber, R.L.: Digital subtraction radiography for diagnosis of periodontal bone lesions with simulated high-speed systems, Oral. Surg. 55(3): 313-318, 1983.
5. Gröndahl, K., Gröndahl, H.G., Webber, R.L.. Influence of variations in projection geometry on the detectability of periodontal bone lesions, J. Clinical periodontology, 11: 411-420, 1984.
6. Gröndahl, K., Gröndahl, H.G., Wennström J. and Heijl, L.: Examiner agreement in estimating changes in periodontal bone from conventional and subtraction radiographs, J. Clin. Periodontol. 14: 74-79, 1987.
7. Gröndahl, H.G., Gröndahl, K., Okano, T., Webber, R.L.: Statistical contrast enhancement of subtraction images for radiographic caries diagnosis, Oral Surg., 53(2): 219-223, 1982.
8. Gröndahl, H.G., Gröndahl, K., and Webber, R.L.: A digital subtraction Technique for dental radiography, Oral Surg. 55(1): 96-102, 1983.
9. Gröndahl, H.G., Gröndahl, K.: Subtraction radiography for the daagnosis of periodontal bone lesions, Oral Surg. 55(2): 208-213, 1983.
10. Hardstedt CH, and Welander, U: Photographic subtraction, I. Theory of the subtraction image: Acta Radiol. [Diagn.] 16: 559-564, 1975.
11. Hausman, E., Christersson, L., Dunford, R., Wikesjo, U. Phyo, J., and Genco, R.J.: Usefulness of subtraction radiography in the evaluation of periodontal theraphy, J. periodont, 56 (11 suppl.) 4-7, 1985.
12. Houston, W.J.B., and Lee, R.T.: Accuracy of different methods of radiographic superimposition on cranial bone stractures, Europen J. Ortho, 7, 127-135, 1985.
13. Kerr, W.J.S.: A method of superimposing serial lateral cepholometric films for the purpose of comparision. a preliminary report. British journal of ortho. 5: 51-53, 1978.
14. Lee, R.T.: The superimposition of lateral skill radiographs by subtraction: A new method, British Journal Ortho, 7, 121-124, 1980.
15. Lurie, A.G., Greenberg, R.J., Kornman, K.S., Conn, F.: Subtraction radiology demonstrates crestal bone loss in experimentally induced marginal periodontitis, Oral Surg. 55(5): 537-541, 1983.
16. Ort, M.G., Gregg, E.C., Kaufman, B., Subtraction radiography: Techniques and limitations, Radiology, 124: 65-72, 1977.
17. Ortman, L.F., Dunford, R., McHenry, K., Hausman, K.: Subtraction radiography and computer assisted densitometric analyses of standardized radiographs, J. Periodontal Research: 20: 644-651, 1985.
18. Revesz, G., Kundel, H.L., and Graber, M.A.: The influence of structured noise on the detection of radiologic abnormalities, Invest. Radiol. 9: 479-486, 1974.
19. Ruttimann U.E., Webber, R.L., Schmidt, E.: A robust digital method for film contrast correction in subtraction radiography, J. Periodontal Res., 21. 486-495, 1986.
20. Schwarz, G.S.; Subtraction radiography by means of additive color. Radiology, 87: 445-449, 1966.
21. Tucker, A.K.: Subtraction in radiology,

Radiolography, 33. 125-129, 1967.

22. Vos, M.H., Janssen, P.T.M., Aken, J.V, Heethaar, R.M.: Quantitative measurement of Periodontal bone changes by digital subtraction, J. Periodontal Res., 21: 583-591, 1986.
23. Webber, R.L., Ruttimann, U.E., Gröndahl, H.G.: X-Ray image subtraction as a basis for assessment of periodontal changes, J. Periodontal Res., 17: 509-511, 1982.
24. Webber, R.L., Ruttimann, U.E., Groenhuis, R.A.J.. Computer Correction of Projective distortions in dental radiographs: J. Dent. Res. 63(8): 1032-1036, 1984.
25. Weinberg, L.A.: An evaluation of deplicability of temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet, Dent. 24: 512-541, 1970.
20. Yale, S.H.: An epidiological accessment of mandibular condyle morphology, Oral Surg. 21: 169-177, 1966.
27. Zides des plantes: B.G.: Subtraktion, Thieme Verlag. Stuttfart, 1961.
28. 本保善一郎, 林 邦昭, 二川 榮, 他：coronary 造影における Digital Subtraction Angiography, 画像診斷, 13：23—30, 1983.
29. 金森敏和：顎關節X-線寫眞の 規格化に 關する 研究, 第一報, 單純撮影法について, 補綴誌, 25：122—129, 1981.
30. 中川皓文, 他：顎關節側方位X-線 規格撮影における 撮影術式の 安定化と 再現性について. 大阪齒學誌, 18：1—12, 1973.
31. 大庭健, 他：顎關節レントゲンの基礎的研究.(1) 顎關節側方位撮影法について, 九州齒科學會誌, 第21卷, 第1號, 別冊, 1976.
32. 西連寺永康, 柳澤定勝：頭部体軸方向レントゲン規格撮影法について, 齒科月報, 32：16—19, 1958.
33. 桜井 徹, 宇根 岡實, 田中 豊秋, 他：顎關節側斜位規格X-線寫眞讀影のための サブトラクション法の應用, 齒放, 第25卷, 316—319, 1985.
34. 桜井 徹, 田中 俊夫, 今泉 哲, 他：サブトラクション法の顎關節X-線診斷への應用 一基礎的研究一, 九州齒會誌, 39：106—111, 1985.
35. 桜井 徹, 清水國男, 沼 定明, 他：サブトラクション法の 唾液腺造影診斷への應用, 九州齒會誌, 39：181—185, 1985.
36. 鏑木雅昭：下顎頭の解剖學的 研究. 齒科學報, 90：1520—1531, 1970.
37. 山内哲義, 他：顎關節側方X-線規格寫眞による顆頭位の分析方法について. 日本補綴齒科學會誌, 第20卷, 第1號, 別冊, 1976.
38. 米良豊常, 岡野友宏, 村岡宜明, 他：光學的サブトラクション法による齒槽骨頂部の骨變化の 檢出, 日齒周誌, 25：908—918, 1983.
39. 金文基：顎關節側方位X-線 規格寫眞에 依한 顆頭의 分析에 關한 比較 研究：경희치대논문집, 第2집, 143—150, 1980.
40. 朴昌植：顎關節機能障碍患者에 있어서 關節突起의 位置的 關係 및 그 形態에 關한 放射線學的 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌, 11(1)：7—22, 1981.
41. 朴兌源：顎關節의 規格化 撮影에 關한 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌, 12(2)：63—67, 1982.
42) 劉東洙：顎關節症에 關한 放射線學的 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌, 10(1)：47—56, 1980.
43. 劉東洙：顎關節症에서의 骨形態異常과 顆頭位變化와의 相互關係에 關한 放射線學的研究, 大韓顎顔面放射線學會誌, 11(1)：79—88, 1981.
44. 劉東洙：顎關節症에서의 骨變化樣狀에 關한 放射線學的 研究, 大韓顎顔面放射線學會誌, 12(1)：69—80, 1982.
45. 劉東洙：顎關節症에서 顆頭位變化에 따른 骨變化樣狀. 大韓顎顔面放射線學會誌, 13(1)：151—162, 1983.
46. 劉東洙：顎關節症 患者의 X-線寫眞判讀法 開發에 關한 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌, 14(1)：121—135, 1984.
47. 崔秉雲：顎關節 機能障碍患者의 放射線學的 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌, 9(1)：13—18, 1979.

THE STUDY OF THE INTERPRETATION OF THE TMJ RADIOGRAPHY USING SUBTRACTION TECHNIQUE

Na Choon-Wha, D.D.S., **Yoo Dong-Soo,** D.D.S., Ph. D.

Dept. of Oral Radiology, College of Dentistry, Seoul National University

– Abstract –

The purpose of this study is to know the value of the photographic subtraction technic in the transcranial oblique lateral projection of the TMJ.

The author examined the transcranial oblique lateral projection radiographs which comprise 50 cases of 32 persons, compared the transcranial oblique lateral projection films and those subtraction films.

The following results were obtained.

1) The condyle at closed jaw position had showed a reversed tone image, but the condyle at the opening position had showed a re-reversed ordinary image. Both condyles had showed one subtraction film because radiographic interpretation of TMJ was easy.
2) On 50 cases of subtraction films, 46 cases had showed same radiographic images compared with trascranial oblique lateral projection films. Four cases (3 cases of erosion, 1 cases of sclerosis) had showed additional changes of images so that capability of interpretation was improved.

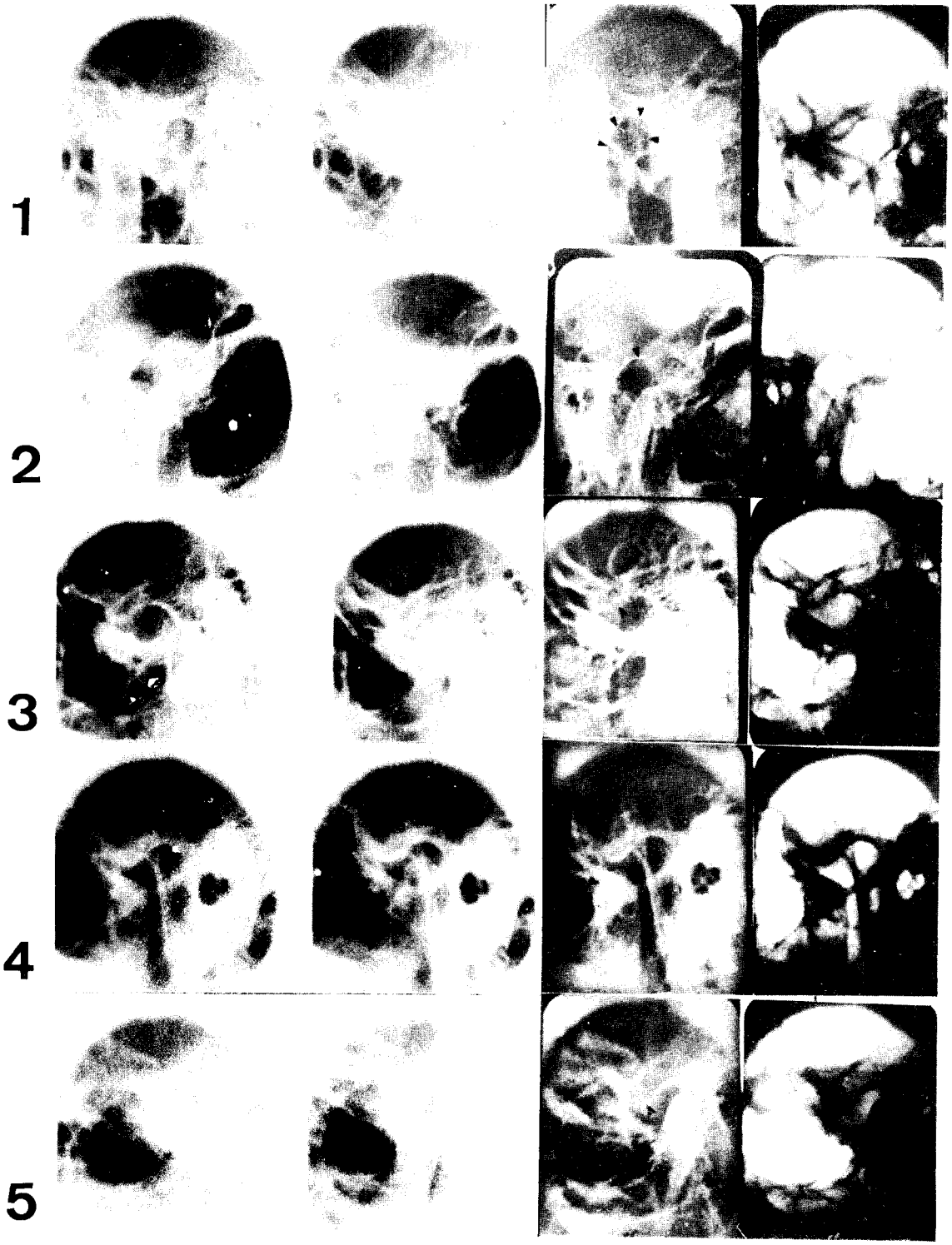
論文 写真附図 説明

Fig. 1 : Subtraction film에서 閉口時의 顆頭(矢印)와 開口時의 顆頭가 同時에 나타난다.

Fig. 2 : 顎關節側斜位 X線寫眞에서 顆頭에 皮質骨의 肥厚像만 觀察되었으나 Subtraction 寫眞에서는 關節窩에서 海綿骨部의 骨硬化像(矢印)이 나타났다.

Fig. 3 : 顎關節側斜位 X線寫眞에서 顆頭에 皮質骨의 肥厚像만 觀察할수 있으나 Subtraction寫眞에서는 關節窩에서 骨表面의 粗造性 및 局限된 X線透過像(矢印)이 나타났다.

Fig. 4 : 顎關節側斜位 X線寫眞에서 關節突起에서 皮質骨의 肥厚像만 觀察되었으나 Subtraction寫眞에서는 顆頭에 骨表面의 粗造性 및 局限된 X線透過像(矢印)이 나타났다.

Fig. 5 : 顎關節側斜位 X線寫眞에서 病變을 發見할 수 없었으나 Subtraction에서 關節突起의 骨表面의 粗造性 및 局限된 X線透過像(矢印)이 나타났다.

논문 사진부도