

〔原 著〕

Photographic Subtraction法を応用した 唾液腺造影の検討

大西 隆, 金田 英生, 後藤 邦彦,
久保内秀樹, 小林 光道, 金子 昌幸

東日本学園大学歯学部歯科放射線学講座

(主任：金子昌幸教授)

Evaluation of Photographic Subtraction Images Obtained from Sialograms

Takashi OHNISHI, Eisei KANEDA, Kunihiko GOTOH, Hideki KUBOUCHI,
Terumichi KOBAYASHI and Masayuki KANEKO

Department of Dental Radiology, school of Dentistry,
HIGASHI-NIPPON-GAKUEN UNIVERSITY

(Chief : Prof. Masayuki KANEKO)

Abstract

Photographic subtraction used in the examination of salivary glands was compared with conventional sialography.

Subtraction images obtained from the duct system of parotid glands demonstrated the same images as were obtained by conventional sialography. In duct system of the submaxillary glands, however, the conventional sialograms were clearer than those images obtained by subtraction procedures. Subtraction images could provide the outward form of salivary glands, especially in the parotid glands.

In most cases, sialography with subtraction provides valuable informations in diagnosing salivary gland diseases. But, the results showed that the necessity of applying this modality must be examined carefully.

Key words : Photographic subtraction, sialography, parotid gland, submaxillary gland

緒 言

唾液腺造影法は唾液腺疾患に対する臨床診断法として非常に有効で欠かすことのできないものだが、唾液腺組織の解剖学的な位置関係から造影部分が下顎骨や頸椎などと重複して読影上の障害となり、正しい診断ができない場合がある。その解決策のひとつとして現在ではsubtraction法が応用されている¹⁻⁵⁾。しかし、唾液腺造影法において、管系適量像と腺系適量像を得るため、造影剤の注入量を変化させる事や^{6,7)}耳下腺と顎下腺の位置の違いなどによって、得られるsubtraction像に差が生じ、どのような条件でどの程度Subtraction法が有効であるか不明確な点が多い。そこで今回われわれは、耳下腺及び顎下腺の造影撮影法にsubtraction法を応用し、その画像を分析し、通常の唾影像と比較検討したので報告する。

材料および方法

(1) 唾液腺造影法

対象は臨床的に正常と診断された耳下腺20例、顎下腺20例で、それぞれ当科で行なっている手法を用いて唾液腺造影を行なった。

まず樹脂性ゾンデで唾液腺開口部を拡張させた後、先を細く加工したポリエチレン製カテーテル (IGARASHI社製No.15, 近似外径1.1mm) を挿入し、被験者をSubtraction法を行なうための頭部固定装置によって固定した (Fig.1)。造影剤はヨード系の水溶性造影剤である76%ウログラフィンを使用し、管系適量として耳下腺、顎下腺とも0.5ml、腺系適量として耳下腺では1.5~2.0ml、顎下腺では1.0~1.5mlをそれぞれ手圧によって注入した。

撮影は耳下腺、顎下腺とも側方位で行ない、造影剤注入前のcontrol像、管系適量像、腺系適量像をそれぞれ連続撮影した。filmは、Kodak社製X-R Pの4つ切サイズのを4分割し

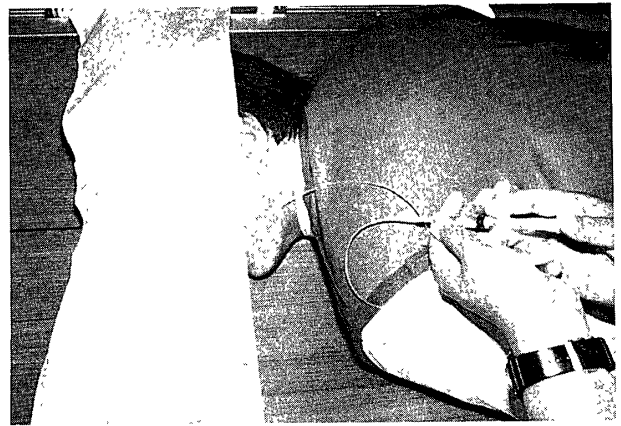


Fig. 1 Method of sialography

て使用した。撮影装置は日立メディコ社製2V-A-100Fで、X線TV透視装置(XTV-V-203)により撮影位置を決め、造影剤の注入状態を確認した。撮影条件は、管電圧60~70KVp, 管電流200mA, 露出時間は0.1~0.2secとし、photo timerを使用した。焦点-film間距離は100cm, グリッドは固定式で格子比8:1, 固有濾過は0.8mmAlである。

(2) Subtraction処理

今回行なったsubtraction法は、photographic subtraction法で、その処理過程は、まず造影剤注入前のcontrol像 (scont film) にKodak X-OMAT subtraction masking filmを重ね合せ、露光器 (FUJI MEDICAL FILM PRINTER, FSM 430 DSP) によって0.6~1.0 sec露光させた。得られたmask filmを規格させた造影後の唾影像に骨陰影及び軟組織陰影の外形ができるだけ一致するように重ね合せた。さ

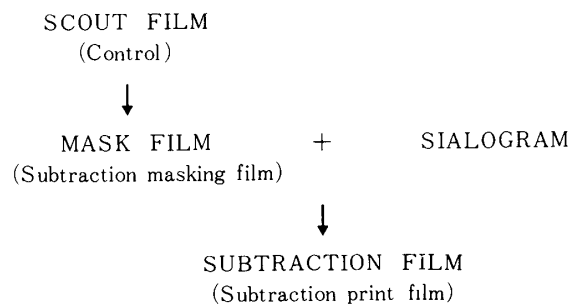


Fig. 2 Method of photographic subtraction.

らにこれにKodak X-OMAT subtraction print filmを重ね合せ、ふたたび露光器上で1.0~1.4sec露光させてsubtraction像を得た(Fig.2)。

Table. 1 Number of divergence in sialogram of parotid gland

| Number of divergence | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|----------------------|---|---|---|----|---|---|-------|
| Conventional image | 0 | 1 | 6 | 13 | 0 | 0 | 20 |
| Subtraction image | 0 | 2 | 6 | 12 | 0 | 0 | 20 |

Table. 2 Number of divergence in sialogram of submaxillary gland

| Number of divergence | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|----------------------|---|---|---|----|---|---|-------|
| Conventional image | 0 | 0 | 6 | 12 | 2 | 0 | 20 |
| Subtraction image | 0 | 0 | 5 | 15 | 0 | 0 | 20 |

(3) 画像分析

耳下腺、顎下腺の管系適量像と腺系適量像においてそれぞれsubtraction処理を行ない、得られたsubtraction像を通常の唾影像と比較した。

管系適量像では腺体内導管の分岐度を調べ、主導管から出る第1分枝を1とし、そこから分岐する割合によって2~5と表わし、X線写真上で確認できる限界の数値を求めた。

腺系適量像では腺体実質組織の外形の明瞭さを検討した。画像評価の方法は、一般的に行なわれている4段階法を採用し、腺体の全外形が明瞭に描出されているものをexcellent、半分以上が明瞭に描出されているものをgoodとし、明瞭に描出されている部分が全体の半分以下のものをfair、ほとんど判断のつかないものをpoor



Fig. 3 Conventional image of the duct system in parotid gland.

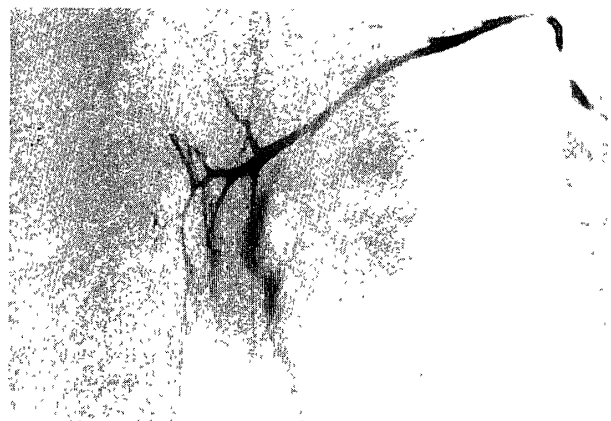


Fig. 4 Subtraction image of the duct system in parotid gland.



Fig. 5 Conventional image of the duct system in submaxillary gland.



Fig. 6 Subtraction image of the duct system in submaxillary gland.

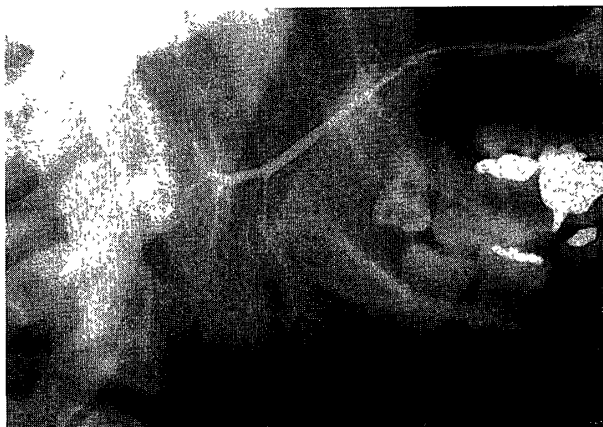


Fig. 7 Conventional image of the outward form of parotid gland.

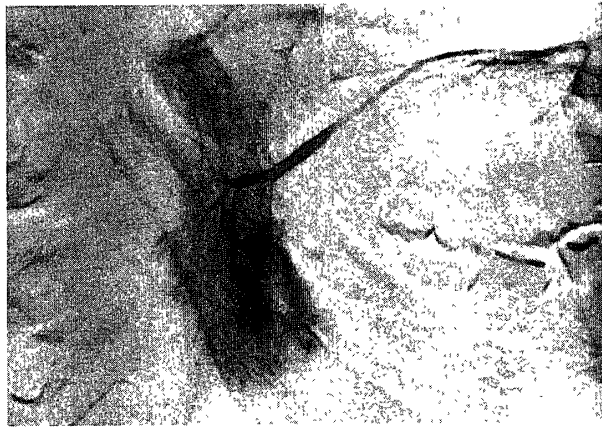


Fig. 8 Subtraction image of the outward form of parotid gland.

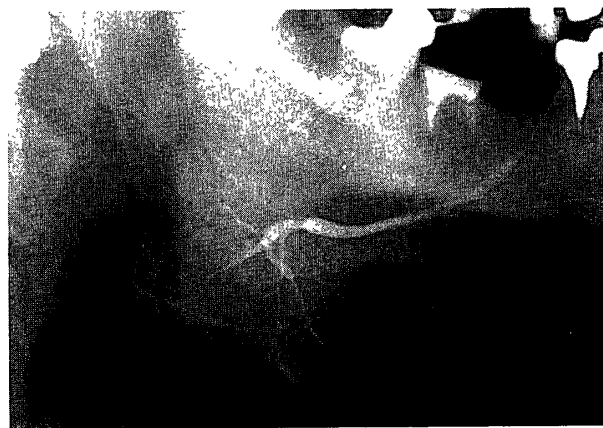


Fig. 9 Conventional image of the outward form of submaxillary gland.

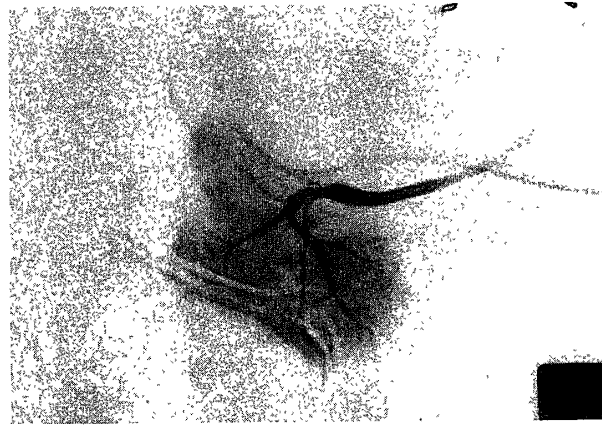


Fig.10 Subtraction image of the outward form of submaxillary gland.

とした。

結 果

(1) 導管の分枝状態

耳下腺ではTable 1に示すように、第3分枝まで確認できたものは通常の唾影像で13例、subtraction像では12例であった。Fig.3,4にそれぞれの代表例を示す。また、第1分枝までしか確認できなかったものは通常の唾影像で1例、subtraction像で2例認められた。第4分枝以上確認できたものは認められなかった。

顎下腺では、Table 2に示すように、第4分枝まで確認できたものが、通常の唾影像で2例あった。Fig.5にそのうちの1例を、Fig.6にそのsubtraction像を示す。また、第2分枝までし

か確認できなかったものが、通常の唾影像で6例、subtraction像で5例あり、第1分枝以下のもの及び第5分枝以上のものは認められなかった。

(2) 腺体の外形

耳下腺では、Table 3に示すように、excellent及びgoodと判断されたものが、subtraction像では合せて13例であったが、通常の唾影像ではexcellentは全く認められず、goodと評価されたものが2例認められたのみである。Fig.7,8にSubtraction像でexcellentだったのにもかかわらず、通常の唾影像でfairだった例を示す。また、fair及びpoorと評価されたものはsubtraction像では合せて7例あり、通常の唾影像では18例であった。

Table. 3 Comparison of subtraction and conventional images in outward form of parotid glands

| | | Subtraction image | | | |
|--------------------|-----------|-------------------|------|------|------|
| | | excellent | good | fair | poor |
| conventional image | excellent | | | | |
| | good | 1 | 1 | | |
| | fair | 3 | 5 | 1 | |
| | poor | | 3 | 2 | 4 |

Table. 4 Comparison of subtraction and conventional images in outward form of submaxillary glands

| | | Subtraction image | | | |
|--------------------|-----------|-------------------|------|------|------|
| | | excellent | good | fair | poor |
| conventional image | excellent | 5 | | | |
| | good | 4 | 5 | 1 | |
| | fair | | 4 | 1 | |
| | poor | | | | |

顎下腺ではTable 4に示すように、excellent及びgoodと評価されたものはsubtraction像では合せて18例あり、通常の唾影像では15例であった。Fig. 9, 10に共にexcellentと評価された例を示す。また、subtraction像ではgoodと評価されたのにもかかわらず、通常の唾影像ではfairだったものが4例認められた。

考 察

Subtraction法は、造影撮影時にX線写真の読影の障害となっている骨陰影や軟組織陰影を写真処理によって消去する方法である⁸⁾。当初は血管造影に利用され、特に脳血管造影に効果を発揮し、現在では血管造影の広い範囲に応用されている¹⁰⁾。また頭頸部領域では、鼻涙管や唾液腺の造影撮影、歯槽骨変化の検出、顎関節における下顎頭の状態の把握などに利用されている^{1-5, 11, 12)}。

Subtraction法には、X線写真上で光学的に写真濃度の差を利用して行なうphotographic subtraction法や¹³⁾、二原色光の重なりによる色の変化を利用したcolor subtraction法¹⁴⁾、また、video cameraを使用して行なうtelevision subtraction法¹⁵⁾、さらには、DFやFCRなどのdigital radiographyを使用して行なうDigital subtraction法などがある^{16, 17, 18)}。

血管造影法に用いられるphotographic subtraction法は、手技的に簡便であること、画像的に空間分解能が優れていることなどの利点を持ち、digital subtraction法は濃度分解能に優れ、画像データの蓄積や後処理が可能であることなどの特長を持っている¹⁹⁾。

いずれの方法を選択し、唾液腺造影法に応用するとしてもsubtraction法の成功に大きく影響する因子のひとつとして、規格撮影時の頭部固定が挙げられる。造影撮影中の下顎骨、頸椎の動きや嚥下運動などの体動によるミスレジストレーション・アーチファクト (misregistration artifact) を極力おさえる必要があり²⁰⁾、頭部固定が不完全だったり、患者の協力が得られなかった場合には、造影そのものが成功してもsubtraction像での評価は不可能となることが多い。今回われわれが行なった規格撮影においても、これらの点に特に注意を払った。

これまでのところ、管系を主体とした唾影像の観察にsubtraction法が有効であったとの報告や⁴⁾、側面撮影時に特に効果をあげたとの報告³⁾及び、導管系のみならず腺系を含めて明瞭化したとの報告がいくつか認められる^{1, 5)}。しかし、通常の唾影像と比較して、subtraction像がどの程度診断価値を示すかについて具体的に検索したとの報告は少ない。そこで今回われわれは、具体的に導管系と腺系とに分け、条件を統一して画像を評価し、前述の結果を得た。

導管系の比較では、耳下腺、顎下腺とも第3分枝まで確認できたものが最も多く、過去の報

告と同様であった^{21,22)}。また、耳下腺においては通常の唾影像とsubtraction像との間に特に大きな差は認められなかったが、顎下腺においては第4分枝まで確認できたものが2例あり、むしろ通常の唾影像の方が、分枝状態をより明瞭に描出することが可能であった。顎下腺の場合、耳下腺より骨組織との重複が少なくsubtraction法による効果が少ない事、嚥下運動などの体動によるミスレジストレーション・アーチファクトを受けやすい事、さらにプリント濃度の微妙な誤差やフィルム圧着のズレ等が関与していることなどが原因として考えられる。

腺系適量像の比較では、耳下腺において、excellent及びgoodと評価されたものが、subtraction像で13例あり、通常の唾影像の2例と比較すると明らかに効果があることを示した。また、通常の唾影像において耳下腺では、poorと評価されたものが9例もあり、側方位撮影での耳下腺外形の描出度の低さを表わしていた。この原因としては、側方位撮影時に耳下腺の腺体の大部分が下顎骨上行枝や頸椎と重複しやすい事が考えられる。顎下腺でも、耳下腺と同様にsubtraction像での評価が高く、通常の唾影像ではfairであったが、subtraction像ではgoodと評価された例が4例あり、subtraction法による腺体外形の描出の有効性を示していた。

subtraction法を行なう場合、頭部固定による規格撮影が必要となること、多方向での連続撮影が不可能であることなど、いくつか制約があることは避けられない。従って、骨組織との重複が少ない顎下腺造影においては、管系の観察の時など、subtraction法を応用する事が必ずしも必要とされない場合には、唾液腺造影法を行なう場合、その状況を判断し、選択的に用いる事が必要であると考えられた。いずれにしてもsubtraction法を唾液腺造影法に應用することは、臨床診断を行なう上で非常に有効であり、補助的手段として優れた方法であると考えられ

る。

結 論

今回われわれは、耳下腺及び顎下腺の唾液腺造影法にphotographic subtraction法を應用し、その有効性を検索し、前述のごとく結果を得た。得られた結果に考察を加え、以下の結論を得た。

- (1) 耳下腺の管系適量像ではsubtraction像と通常の唾影像との間に、特に差は認められなかった。顎下腺では通常の唾影像のみで診断が可能なが多く、subtraction法の特別な有効性は認められなかった。
- (2) 腺系適量像における腺体外形の描出にはsubtraction法は非常に有効であった。特に、骨組織との重複の多い耳下腺造影において著明であった。
- (3) 唾液腺造影法にsubtraction法を應用する場合、状況に応じて選択的に利用すべきであり、適切に應用した場合、臨床診断上、非常に有効な方法であると考えられた。

文 献

1. Liliequist, B., Welander, U.: Sialography: new application of the subtraction technique, Acta Radiol. [Diag], 8: 228-234, May 1969.
2. Liliequist, B., Welander, U.: Sialography of the sublingal gland: a modified technique enabling subtraction, Acta Radiol. [Diag], 10: 187-192, May 1970.
3. Forman, W. H.: Subtraction sialography, Radiology, 122: 533, 1977.
4. 吉武一貞, 石川秀俊, 後藤智学, 乃村洋右, 原 義治, 小野尊睦: 唾液腺造影の連続撮影とそのSubtraction像について, 京大口科紀要, 18: 53-61, 1978.
5. 桜井 徹, 清水国男, 沼 定明, 田中豊秋, 田中治邦, 中山祥和: サブトラクション法の唾液腺造影診断への応用, 九州歯会誌, 39: 181-185, 1985.
6. 福田 博, 有末 眞, 梅沢眞悟, 徳井 満, 篠島正安, 小平沢英男: 唾液腺造影法について, 国際歯科ジャーナル, 5: 199-208, Feb 1977.
7. 富田喜内, 河村正昭, 福田 博, 島本昌幸, 南波宏

- 行, 杉村俊之, 針谷 毅, 大橋勝広: 唾液腺造影法に関する研究(第1報), 口科誌, 20: 485-495, 1971.
8. Curry, III, T. S., Doudey, J. E. and Murry, Jr, R. C.: Christensen's Introduction to the Physics of Diagnostic Radiology, 3rd. ed.: 290-294, Lea & Febiger, Philadelphia, 1984.
9. 高橋睦正, 石橋竜人, 武田晃一, 川波 寿: Subtractionの頭頸部動脈造影への応用, 臨床放射線, 14: 482-490 1966.
10. 内野 晃, 蓮尾金博, 田村正三, 工藤 祥, 松浦啓一, 福井仁士, 北村勝俊: 頭頸部領域における動注DSAの臨床的評価, 日本医放会誌, 45: 990-999, 1985.
11. 米良豊常, 岡野友宏, 村岡宣明, 石川 烈, 中村 正, 木下四郎: 光学的サブトラクション法による齒槽骨骨頂部の骨変化の検出, 日歯周誌, 25: 908-918 1983.
12. 桜井 徹, 田中俊夫, 今泉 哲, 今泉栄一, 吉原純也, 大谷政俊: サブトラクション法の顎関節X線診断への応用, 九州歯会誌, 39: 106-111, 1985.
13. 北川 毅, 間瀬 博, 柏木茂喜: サブトラクションに関する研究(第4報), 北放学誌, 30: 77-79, 1969.
14. 竹内 豊, 永坂 信, 篠島正安, 中村進治: Subtraction法による頭部X線規格写真の重ね合わせについて, 日矯歯誌, 40: 308-314, 1981.
15. Holman, C. B.: Evaluation of Closed-Circuit Television Techniques in Neuroroentgenology, Acta Radiol. [Diag], 5: 241-249, 1966.
16. Gullotta, U., Schekatz, A.: Digital subtraction sialography. Eur. J. Radiol., 3: 339-340, Nov 1983.
17. Lightfoote, J. B., Friedenber, R. M., Smolin, M. F.: Digital subtraction ductography. AJR., 144: 635-638, May 1985.
18. 石橋忠司: Fuji Computed Radiography (FCR) のDigital subtraction Angiography (DSA) への応用, 日本医放会誌, 45: 1351-1376, 1985.
19. 栗林幸夫, 大滝 誠, 田中啓子, 松山正也: DSAとフィルム・サブトラクションの対比, 小塚隆弘, 平松京一: DSA, 21-30, 医学書院, 東京, 1987.
20. 是永建雄, 蜂屋順一: FCRを用いたDSA, 小塚隆弘, 平松京一: DSA, 259-282, 医学書院, 東京, 1987.
21. 石浦純一: 顎下唾液腺造影法に関する知見補遺, 千葉医学会雑誌, 33: 549-567 1956.
22. 布施良三: 耳下腺唾影像に関する知見補遺, 日耳鼻, 60: 805-818, 1957.