

〔原 著〕

画像解析装置による唾液腺造影の定量的解析
—導管および腺体の変化について—

大西 隆, 小林 光道, 金子 昌幸

北海道医療大学歯学部歯科放射線学講座

(主任: 金子昌幸教授)

Quantitative Analysis of Sialograms by Image Processor
—Changes of Ductal System and Parenchyma—

Takashi OHNISHI, Terumichi KOBAYASHI and Masayuki KANEKO

Department of Dental Radiology, HEALTH SCIENCES UNIVERSITY OF HOKKAIDO,

School of Dentistry

(Chief Prof Masayuki KANEKO)

Abstract

We analyzed sialograms with an image processor to obtain detailed information from the sialograms. Six cases of chronic sialoadnitis in the submandibular gland caused by sialoliths were compared to 30 normal cases without any history of salivary gland diseases. There were changes to the ductal system and the parenchyma, such as to the inside diameter of Wharton's duct, to the first and second divergened duct, and to the area of the duct; the parenchyma of the submandibular gland were measured by an image processor. The measurements demonstrated the enlargement of Wharton's duct and first and second divergened duct, and that atrophy of the submandibular gland were frequently seen in obstructive inflammatory.

key word Image Processor, Submandibular Gland, Sialogram

緒 言

唾液腺造影法の臨床上的利用価値は高く、得られた唾液腺造影像を観察することによって、唾液腺の形態的变化や病変部の状態を診断することができる。しかし、一般的に画像から得ら

れる情報をもとに診断する場合、観察者の経験や判断の基準によって多少の差が生じることは当然起こり得る。劇的な変化を示す場合には問題はないが、微細な導管系の変化や腺体の大きさの変化を判断することに苦慮する事が多い。そこで今回我々は唾液腺造影像から得られる情

受付: 平成6年9月26日

本論文の要旨は第33回日本歯科放射線学会総会(平成4年10月16日)にて発表した。

報をより詳細に検討するために、観察に画像解析装置を使い、顎下腺に関して、正常例と慢性顎下腺炎の症例を比較して、導管系、腺実質部の変化について客観的に検討することとした。

方 法

対象は、正常例では唾液腺疾患の既往のない顎下腺30例、性別はすべて男性、年齢は23—38才、平均26.3才であった。疾患例は、唾石が関係すると思われる進行程度の異なる慢性唾液腺炎6例を対象とした。これら6症例の性別はすべて男性、年齢は14—61才で、平均31.7才であった。

唾液腺造影法の方法は、通法に乗っ取り行い、

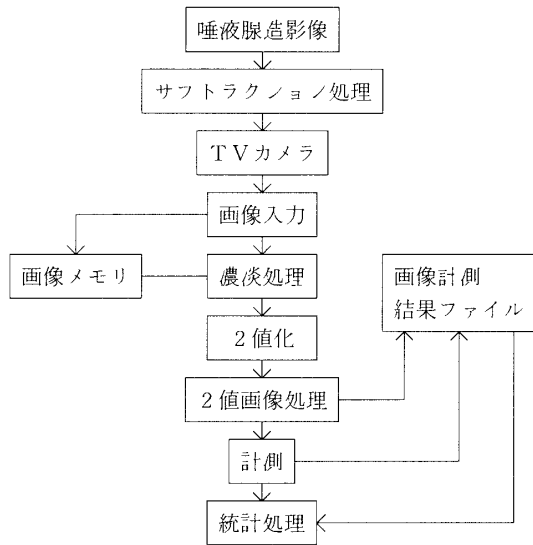


図1 画像解析の処理過程

画像処理を容易にするために、サブトラクション処理を応用した。そのため、造影にあたり頭部固定装置で頭部を固定した。造影剤はオムニパーク300（イオヘキソール、300mg1/ml）を1.0—1.5ml注入した。撮影は側方位で行い、左右の顎骨を透視下で一致させ、正中矢状面に対して垂直に投影した。コントロール撮影の後に、0.5ml注入ごとに連続撮影した。

画像分析法は、処理装置として、オリンパスアビオ社製の画像処理プロセッサTVIP4100と、画像解析ソフト・イメージコマンド4198からなるXL500を使用した。唾液腺造影像は光学サブトラクション法で骨重複像を処理した後、TVカメラから入力し2値化した。造影部以外の不要なデータは粒子除去し、不明瞭部は部分的トレースして計測した。

図1に画像処理過程のブロックダイアグラムを示す。唾液腺造影像の場合、画像をTVカメラで入力後、粒度分布計測を選択して、濃度処理、2値化、粒子除去やトレースなどの2値画像処理、距離・面積の計測、そして統計処理した。計測項目は、ワルトン氏管の平均内径、腺体内導管の第1、2分枝の平均内径、腺体内導管部の面積、腺実質部の面積、そして、これらの面積比とした。画像分析の測定結果は、あくまで唾液腺造影像を示すフィルム上の実長・実面積を表している。図2は2値画像処理後の画

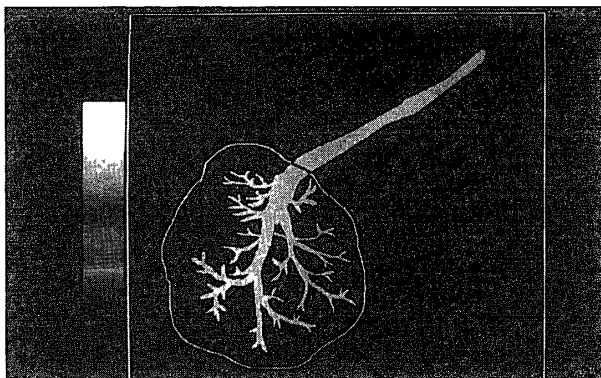


図2 2値画像処理後の画像

ワルトン氏管は開口部から腺体の外形がクロスする部分まで。腺体内導管は第3分枝まで抽出し、それ以外は除去している。

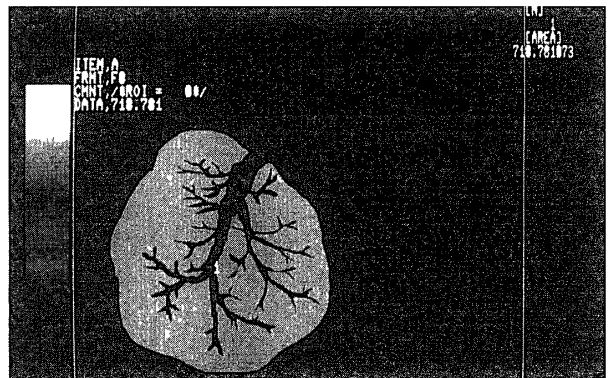


図3 腺実質部分の2値画像

腺体外形をトレースし、腺体内導管部以外の部分を白黒反転してから抽出した。その後、2値画像部分の面積を計測した。

像で、ワルトン氏管は開口部から腺体の外形がクロスする部分までを測定箇所とし、腺体内導管は確認の限界である第3分枝まで抽出し、それ以外は除去している。そして腺体の外形をトレースしている。白黒反転して腺体の実質部分の面積を測定した一例を図3に示す。

結 果

正常顎下腺の測定結果を表1に示す。ワルトン氏管内径は 2.06 ± 0.27 mm, 腺体内導管の第1分枝は, 1.05 ± 0.12 mm, 第2分枝は, 0.66 ± 0.07 mm, 腺体内導管部の面積は, 143.6 ± 28.4 mm², 腺実質部の面積は, 863.4 ± 110.0 mm², そして、面積比は 0.17 ± 0.03 となった。以上の結果を唾石が原因と思われる慢性顎下腺炎6例から得られた測定結果と比較検討した。 $\pm 2SD$ の範囲を越えて増加したものを+, 逆に減少したものを-とした。

表1 正常顎下腺の画像分析の結果

	平均	標準偏差	
ワルトン氏管内径	2.06	± 0.27	
腺体内導管第1分枝内径	1.05	± 0.12	
腺体内導管第2分枝内径	0.66	± 0.07	mm
腺体内導管部面積 (D)	143.6	± 28.4	
腺実質部面積 (S)	863.4	± 110.0	m ²
D/S	0.17	± 0.03	

n = 30



図4 症例1、30才、↑
顎下腺の遠心部に唾石を認め、顎下部の違和感を訴えていた軽度の炎症例。

慢性顎下腺炎の6症例の唾液腺造影像を示すと、症例1は顎下腺の遠心部に唾石がある顎下部の違和感を訴えていた30才の症例で、軽度の炎症と診断されていた(図4)。症例2は、X線検査で偶然に唾石が見つかった30才の症例で、唾液腺造影像では、ワルトン氏管と腺体の移行部に唾石が認められ導管がやや拡張してウイナーソーセージ所見を呈していた(図5)。症例3は反復性の左側顎下部の腫脹と疼痛を主訴とした22才の症例で、ワルトン氏管と腺体の移行部に唾石が認められ、周辺の導管が狭窄し、腺体内導管もやや拡張していた。そして、狭窄のため造影剤の注入状態がよくなかった(図6)。症例4は唾疝痛と左側顎下部の腫脹を訴え、唾石の摘出術を受けた14才の症例で、唾石が主導管と腺体の移行部にあり、導管がウイナーソーセージ所見を示し、末梢導管が消失していた(図7)。症例5は、左側の顎下腺開口部付近の唾石が原因で慢性顎下腺炎を起こした33才の症例で、食事時の左側顎下部の腫脹と軽度の疼痛を主訴とし、ワルトン氏管が異常に拡張し、腺体内導管の拡張、末梢導管の消失などが認められた(図8)。症例6は、反復する左側顎下部の腫脹と疼痛を主訴とした61才の症例で、経過および膿汁の流出などから唾石による慢性顎下腺炎の急性転化と診断された。ワルトン氏管の



図5 症例2、30才、↑
X線検査で偶然に唾石が見つかった症例で、ワルトン氏管と腺体の移行部に唾石が認められ導管がやや拡張してウイナーソーセージ所見を呈している。



図6 症例3、22才、♂

反復性の左側顎下部の腫脹と疼痛を主訴とし、ワルトン氏管と腺体の移行部に唾石が認められる。周辺の導管が狭窄し、腺体内導管もやや拡張している。狭窄のため造影剤の注入状態がよくない。

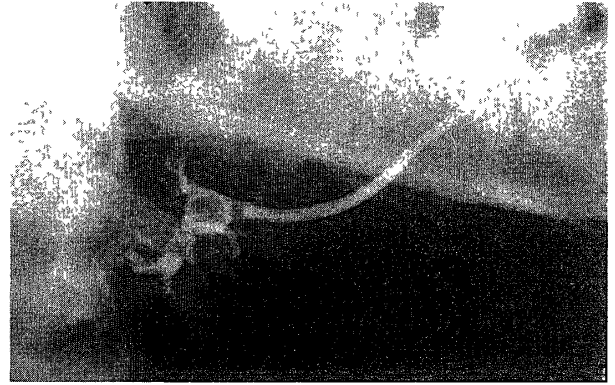


図7 症例4、14才、♂

唾疝痛と左側顎下部の腫脹を訴え、唾石の摘出術を受けた症例。唾石が主導管と腺体の移行部にあり、末梢導管が消失している。



図8 症例5、33才、♂

左側の顎下腺開口部付近の唾石が原因で慢性顎下腺炎を起こした症例。ワルトン氏管が異常に拡張し、腺体内導管の拡張、末梢導管の消失などが認められる。



図9 症例6、61才、♂

反復する左側顎下部の腫脹と疼痛を主訴とした症例。慢性顎下腺炎の急性転化。ワルトン氏管の拡張が著明で、腺体末梢部の斑紋化、萎縮が認められる。

表2 慢性顎下腺炎6症例における画像分析の結果

症 例	1	2	3	4	5	6
ワルトン氏管内径	2 0	2 3	2 3	2 4	4 9(+)	3 5(+)
腺体内導管第1分枝内径	1 2	1 7(+)	1 4(+)	1 8(+)	2 5(+)	1 5(+)
腺体内導管第2分枝内径	0 6	1 0(+)	0 9(+)	0 9(+)	0 8	0 9(+)
腺体内導管部面積 (D)	167 3	296 2(+)	166 9	105 1(-)	160 6	172 5(+)
腺実質部面積 (S)	1059 6(+)	898 8	674 1	310 1(-)	314 2(-)	403 1(-)
D/S	0 16	0 32(+)	0 25(+)	0 34(+)	0 51(+)	0 43(+)

単位 mm, mm²

拡張が著明で、腺体末梢部の斑紋化、萎縮が認められた(図9)。

これら6症例における画像解析の測定値およ

び正常値と比較した結果を表2に示す。症例1では、実質部の面積にプラス傾向が認められたが、腺体内導管に変化はなかった。症例2では、

第1・2分枝内径, 導管部面積, 面積比にプラス傾向が認められた。症例3では, 第1・2分枝内径にプラス傾向が認められたが, 末梢導管の消失のため, 導管部面積は変化が認められなかった。腺実質部にマイナス傾向が認められ, 面積比ではプラス傾向となっていた。症例4では, 導管部と実質部の両方の面積にマイナス傾向が認められたが, 実質部の萎縮傾向がより著明だったため, 面積比ではプラスになっていた。症例5では, 実質的はマイナスになり, 面積比ではプラスになっていた。症例6では, 腺体内の主導管寄りの導管の異常拡張のため, 第2分枝以降の消失・斑紋化にもかかわらず腺体内導管部面積はプラスとなり, 面積比はマイナスになっていた。

考 察

正常顎下腺の唾影像上での大きさを計測する場合の問題点は, 腺体内導管の分枝状態や腺の分葉の仕方に個体差があることと, 撮影方向によって2次元上に投影した組織の幅・面積が変わってしまうことである。正常顎下腺におけるワルトン管は, 主管から数本の分枝を出す分枝型(68%), 腺にはいる前に大きく分岐する移行型(15%), 腺内で2本に分かれるY型(17%)に分類される¹⁾。今回の測定に当たって, 主導管と腺体内導管を定義するとき, 移行型に関しては分枝はあくまで腺体内導管として計測し, 腺外形と重複するところまでとした。そのため分枝状態の差で計測値が大きく変化することはなかった。また腺実質の分葉状態は個体差はあったが, 唾液腺造影像上で腺葉が大きく重複したり, 粗になったりした部分はなく, 大部分が一体として観察された。今回の測定は, 実際の解剖学的大きさを計測するのではなく, あくまで唾影像上での変化を知るために, 撮影条件・撮影距離を一定にして計測した。同様に頭部固定装置を使用することによって, できるだけ頭部

正中矢状面に対して垂直に投影し, 傾きによる2次元上の投影面積の変化を防止した。

唾石などによって唾液の排泄障害が起こり, 慢性顎下腺炎から主導管や腺体内導管, そして腺実質に病的変化が生じることは, 実験的にも数多く研究されていて, 閉塞の初期には主導管, 腺体内導管の拡張から始まり, やがて導管の部分的な異常拡張や狭窄, 蛇行などを示し, その後, 導管数の減少や断裂傾向を見せた後, 末梢導管は斑紋化するといわれている²⁻⁴⁾。また唾液腺実質組織は退行性病変を起こし, 変性, 壊死が認められ, この部分は線維性結合組織に置き換えられ, 瘢痕化し, 唾液腺組織全体は萎縮してしまう⁵⁻¹²⁾。

閉塞状態を解除した場合, どの程度ダメージが残り, どこまで回復するかは, 実験的研究の結果, 家兎耳下腺では, 結紮期間が14日までは組織化学的にはほぼ回復するが, 21日を過ぎるとほとんど回復しなかった, といわれ⁵⁾, ラット顎下腺の実験でもほぼ同様の結果となっている¹³⁾。臨床的には導管の閉塞性病変が認められた場合は, 唾液腺の障害度を正確に把握し, 適切な処置法を選択する必要がある。そのため, 唾液腺造影法の結果をできるだけ客観的に評価できれば, 臨床的に重要となるだろう。

今回の結果から, 唾液腺組織は, 炎症の重傷度に応じて導管系, 腺体系のさまざまな変化を示している, 病変の進行に関して画像解析装置を応用することで, 慢性唾液腺炎によく見られる主導管や腺体内導管第1分枝の拡張, 炎症の進行に伴う腺の萎縮傾向などを計測結果から明らかにすることができ, これらの病的変化を客観的に評価することが可能であった。

画像解析装置の応用は, 最近では組織学を中心に行われているが^{14,15)}, 臨床的にも, 広く利用されてきている^{16,17)}。唾液腺造影法への応用は, 実験的, 臨床的には例がなく, 今後さらに検討を加え, 利用して行きたい。

結 論

1. 正常顎下腺30例の唾液腺造影像を画像解析装置によって分析し, ワルトン管内径, 腺体内導管第1, 2分枝内径, 腺体内導管部の面積, 腺実質部面積を測定した。
2. 唾石が原因と考えられる慢性顎下腺炎の6例の唾影像を画像解析装置によって分析し, その病的変化を正常値と比較した。
3. 慢性唾液腺炎によく見られる主導管や腺体内導管第1・2分枝の拡張, 炎症の進行に伴う腺の萎縮傾向などを計測結果から明らかにすることができ, これらの病的変化を客観的に評価することが可能であった。

文 献

1. 石浦純一: 顎下唾液腺造影法に関する知見補遺, 千葉医学会誌, 32; 549-567, 1956.
2. 金子昌幸: 唾液腺疾患に関する基礎的研究—耳下腺の造影所見とR I摂取量の関連について—, 歯学, 64; 138-154, 1976.
3. 金子昌幸, 高野英明, 佐藤裕子, 算 弘毅, 輪島隆博, 田岡賢二, 池田博人: 唾液腺シンチグラフィーに関する実験的研究—結紮耳下腺の経日的変化について—東日本歯誌, 1; 99-107, 1982.
4. 大西 隆, 金子昌幸: 結紮耳下腺の変化に関する核医学的研究, 東日本歯誌, 9; 17-28, 1990.
5. 梅津俊樹: 家兎耳下腺排泄管結紮に関する実験的研究, 口科誌, 19; 20-38, 1970.
6. 田村知治: 排泄管結紮顎下腺の変化に関する実験的研究, 九州歯会誌, 27; 45-64, 1973.
7. Leake, D L, Haydon, G B, Laub, D, The microscopy of parotid atrophy after ligation of stensen's duct J Oral Path, 3, 167-175, 1974
8. 園部英俊: 家兎耳下腺排泄管結紮に関する実験的研究—組織化学的検索—, 日口外誌, 24; 1091-1107, 1978.
9. Emmelin, N, Garrett, J R, Ohlin, P, Secretory activity and the myoepithelial cells of salivary glands after duct ligation in cats Arch Oral Biol, 19, 275-283, 1974
10. 守谷友一: 家兎耳下腺排泄管結紮に関する実験的研究—電子顕微鏡観察—, 日口外誌, 28; 604-619, 1982.
11. 芝 良祐: ラット顎下腺および舌下腺における排泄管結紮の影響について, 阪大歯誌, 12; 23-33, 1967.
12. 北村勝也, 田村知治, 上野正康: 排出管結紮顎下腺の変化に関する実験的研究, 歯基礎誌, 15; 283, 1973.
13. 林 寿: 排泄導管結紮顎下腺の回復過程に関する実験的研究, 歯学, 73; 1712-1727, 1986.
14. Marchevsky, A M, Gil, J, Jeanty, H, Computerized interactive morphometry in pathology Human Path, 18, 320-331, 1987
15. 木村明彦, 五味敏昭, 菊池保裕, 岸 清: ラット胎仔および新生仔肺の気道系の二次元解析, 映像情報, 23; 366-370, 1991.
16. 安光千昭, 喜久田利弘, 中島 健, 山田長敬: 画像解析装置を用いた新しい咬合接触面積および点数の測定法, 口科誌, 40; 772-777, 1991.
17. 村上広樹, 松原正典, 奥森直人, 北村 隆, 松田哲雄, 加藤智彦, 津末 臺, 高木 慎: インプラント予後診断における1画像解析法の開発 第1報 システムの利用法, 日口腔インプラント誌, 5; 1-10, 1992.