原 著

耳下腺管の形態学的研究

—特に頬筋内の走行と開口部付近の形態について—

天 野 カオリ 志 賀 華 絵 祐 川 励 起 伊 藤 一 三

奥羽大学歯学部口腔解剖学第 I 講座（主任：伊藤一三教授）

〔受付：平成 14 年 3 月 22 日，受理：平成 14 年 7 月 3 日〕

Morphological Study of the Parotid Duct

—The Running Course in the Buccal Muscle and the Morphology of the Orifice of the Parotid Duct—

Kaori Amano, Hanae Shiga, Reiki Sukekawa and Ichizoh Itoh

1st Department of Anatomy, Ohu University School of Dentistry

(Chief : Prof. Ichizoh Itoh)

31-1 Misumido, Tomitamachi, Koriyama 963-8611, Japan

[Received on March 22, 2002 ; Accepted on July 3, 2002]

Key words : parotid duct/buccal muscle/orifice of parotid duct/scanning electron microscopy/human

Abstract : The structure of the human parotid duct is thought to be influenced by the movement of the surrounding tissue, such as the masseter muscle during masticatory movement and the buccal muscle during swallowing. In this study, the relationship between the parotid duct and the buccal muscle, and the structure around the orifice were investigated by SEM observation, using an adult cadaver. Furthermore, the functional relationship was evaluated. It was shown that the buccal muscle fascicles ran adjacent and parallel to the wall of the parotid duct running in the buccal muscle. Part of the buccal muscle fascicles entered the connective tissue layers in the parotid duct wall. The parotid duct showed mucoepithelial circular rugae on the inner luminal surface, before entering the buccal muscle. After entering the buccal muscle longitudinal rugae were observed on the inner luminal surface. After entering the buccal submucosal tissue, a flat torulus-like morphology was noted. In some cases, the orifice of the parotid duct showed a drawstring purse-shaped morphology due to longitudinal torus. These findings suggest that the parotid duct has a morphology to adjust the salivary flow, and the prevent the countercurrent of liquid from the intra-oral cavity.

抄録：ヒト耳下腺管は、咀嚼運動における咬筋や、嚥下時における頬筋などの周囲組織の動きに伴い、その影響を受けていると考えられる。本研究においては、耳下腺管と頬筋との関連性および開口部付近の構造について、成人遺体を使用し、主に SEM で観察し、機能との関係を考察した。その結果、頬筋内を走行中の耳下腺管壁には、頬筋線維束が管壁に近接して長軸方向に走行していた。この筋線維束の一部は、管壁を構成する結合組織層内に浸入していた。また、管腔内面の粘膜上皮には頬筋進入前では輪状のヒダがみられた。頬筋内において縦走するヒダとなり、頬粘膜下組織に入ると扁平な小隆起状となり、一部の例において開口部は縦走する隆起により、巾着状を呈していた。以上のことから、耳下腺管は唾液の流れの調節あるいは口腔内からの液体逆流防止などに関連した形態を備えていることが示唆された。

緒 言

唾液腺は外分泌腺であり、分泌物である唾液は導管を通して口腔内に分泌している。

導管系は介在部、線条部および導管にわけられ、分泌終末部より小葉内導管（介在部、線条部）に関しては、耳下腺、顎下腺でよく発達しており、唾液成分を最終的に調整あるいは再吸収の機能をもっている¹⁻³⁾。

これにつづく主導管は、ヒト耳下腺においては発生学的理由から厚く幅も広く、その長さは成人において約 5 cm に達する^{4,5)}。

耳下腺管の走行については、開口部より X 線に造影する薬剤注入法^{6,7)}や合成樹脂注入による鋳型法⁸⁻¹⁰⁾、あるいは剖出による直接的観察¹¹⁾などがあり、導管壁の組織学的観察も行われている¹²⁻¹⁴⁾。

このような長い経過をとる耳下腺管の組織構築は、各部位で異なることが知られており、能動的・受動的な運動能のあることが推察されている³⁾。しかしながら、ヒト耳下腺管はその経過中の周囲組織との関係が多様であり、起始部付近では導管の周りに小さな副耳下腺が存在することもあり、咬筋の外側面を前走し、咬筋と下顎枝の前縁で急に深部に向かって屈曲し、頬脂肪体を越えて、頬筋を貫いて上顎第 2 大臼歯の高さで耳下腺乳頭から口腔前庭に開口している^{15,16)}。

したがって、下顎の運動や嚥下時に、周囲組織の動きに対して耳下腺管も受動的な運動が起こり、影響を受けていると考えられる。

特に、導管が頬筋内に入り、開口部までの走行に関して頬部粘膜下組織内をやや斜め前方に走行する¹⁷⁾との報告はあるが、頬筋との関連性については述べていない。

そこで本研究では、耳下腺管が頬筋内を走行し、耳下腺乳頭で口腔前庭に開口する部位の頬筋を含めた周囲組織との関係、さらにこの部位での導管内腔面の構造について、主として SEM を用いて観察し、機能との関連性を検討した。

材料と方法

奥羽大学歯学部口腔解剖学第 I 講座所蔵の解剖学実習用ならびに研究用の成人遺体 15 体 30 側（45 歳から 85 歳まで）を使用した。

咬筋上を前走する耳下腺管を剖出して、頬筋への進入部を確認し頭部を切半した後、口腔内から耳下腺乳頭を観察した。これらはデジタルマイクロスコブ (Keyence

社, VH-7000) を用いて撮影を行った。次に、耳下腺管を頬筋とともに摘出し、2.5% グルタルアルデヒド (ph 7.3) 溶液で 48 時間再固定した後、実体顕微鏡下で頬筋内の耳下腺管の剖出を行った。

試料は、頬筋進入部より耳下腺管を切開し乳頭部まで剖出したもの、頬筋進入部より頬筋を含み耳下腺管を長軸方向に対して横断したもの、頬筋内を走行する耳下腺管を長軸方向に切断した各試料を作製した。これらの 3 種類の試料は、0.01 M リン酸緩衝液で 12 時間以上洗浄し、タンニン・オスミウム法で導管染色を行った後、アルコール系列で脱水し、金パラジウムで蒸着後、走査型電子顕微鏡 (日立, S-3000 N) で観察を行った。一部の試料については、実体顕微鏡下で再剖出後 SEM 観察し、撮影を行った。

なお、一部の試料は光学顕微鏡で観察するため、パラフィン包埋による 8 μ 厚切片を作製し、アザン染色を行って耳下腺管とその周囲組織との関係を咬筋上、頬筋内、開口部の各部位について観察した。

結 果

1. 耳下腺管と周囲組織との関係

耳下腺管の走行を、頬筋進入直前から口腔内開口部までを肉眼的に観察すると、頬筋外表面上をやや前内方に走行し、頬筋内に進入する。この進入部でさらに内側方向に屈曲し、頬筋内を前下内側方向に進んだ後、頬粘膜下組織内を少し前方に走行しながら、ほぼ直角に粘膜を貫いて口腔内に開口していた (Fig. 1)。

耳下腺管の基本的構造を咬筋前縁付近で観察すると、管壁内腔面は多列円柱上皮で上皮下に結合組織性の基底膜がみられ、これらを比較的薄い層をなす密な結合組織が輪状に取り巻き、さらにその外周を粗な結合組織の層が輪状に取り囲み、これら内外の結合組織のなかには、同円心状に配列された毛細血管網が認められた (Fig. 2)。

次に、頬筋内を走行中の耳下腺管を導管の長軸に対して横断した切片において観察すると、同様に最外層の粗な結合組織の部分は、導管の長軸に対して平行に走行する筋線維束が横断面として認められ、その外側には斜断または縦断された頬筋線維束が認められた (Fig. 3)。

導管に近接し、並行に走る頬筋線維束は、導管の構成要素である粗な結合組織に移行しており、導管の密な結合組織層に密着していた (Fig. 4)。

頬筋線維束と導管との関係を同部位で拡大してみると、管壁を構成する密な結合組織層内に進入した筋線維、

Fig. 1 Course of the parotid duct.

After entering the buccal muscle, it ran in an antero-internal direction, and opened in the oral cavity.

PD : parotid duct, BM : buccal muscle. arrowhead : orifice of parotid duct.

Fig. 2 Basic structure of the parotid duct.

arrow 1 : pseudostratified columnar-epithelium, arrow 2 : basal layer, arrow 3 : dense connective tissue layers, arrow 4 : sparse connective tissue layers. BV : blood vessels.

あるいは2,3本の筋線維からなる筋束が多数認められた (Fig. 5 a)。この線維には平行に配列された横紋が観察された (Fig. 5 b)。

2. 耳下腺管腔面の構造

耳下腺管腔面の粘膜上皮は、頬筋内に進入する直前においては輪状の隆起状ヒダが認められ、頬筋内に進入すると長軸方向に溝を形成し、これによって縦走するヒ

Fig. 3 Relationship between the parotid duct and the surrounding tissue in the buccal muscle. Around the parotid duct, buccal muscle fascicles were traversed, and ran parallel to the parotid duct.

BM 1 : traversed buccal muscle, BM 2 : longitudinally-crossed buccal muscle, PD : parotid duct.

Fig. 4 Buccal muscle fascicles around the parotid duct.

Fascicles ran adjacent to the parotid duct.

BM : buccal muscle, PD : parotid duct, BV : blood vessels.

ダが認められた (Fig. 6)。

次いで、頬粘膜下組織内では、管壁の粘膜ヒダは小隆起と溝があり、これらの主な溝の方向は開口部に向かって縦走していた (Fig. 7)。

耳下腺乳頭部すなわち導管開口部では、長軸に沿って棍棒状に隆起し、巾着様を呈していた (Fig. 8 a)。しかしながら、開口部の導管粘膜上皮は比較的平坦で、頬粘膜上皮にスムーズに移行している像も観察された (Fig. 8 b)。

Fig. 5 Structure of the parotid duct wall.

a : buccal muscle fibers entered the parotid duct wall.

b : cross-striation is noted under higher magnification of a.

Fig. 6 Structure of the inner luminal surface of the parotid duct.

arrow 1 : circular rugae, arrow 2 : longitudinal rugae. BM : buccal muscle, PP : parotid papilla.

考 察

耳下腺管は、耳下腺を出てから、長い経過を経て口腔

Fig. 7 Inner luminal surface of the orifice of the parotid duct. Mucosal rugae and toruli were noted.

PD : parotid duct, OW : oris wall of the cheek.

前庭に開口している。唾液の分泌には安静時唾液分泌と刺激時唾液分泌があり、その刺激は味覚刺激と機械刺激の両方よりなり、安静時に比べ多くの因子が関与し、これらの刺激により分泌速度が高まり、咀嚼はそれ自体が唾液の分泌を促すとされている¹⁸⁾。耳下腺はその位置的關係からみて咀嚼・嚥下などの機械的刺激を受けやすく、唾液の流出調整に導管の形態や構造が関与していると考えられる。

耳下腺管は、頬筋を貫通して頬粘膜の耳下腺乳頭で口腔に開口しているが、頬筋筋束は耳下腺管の貫通部を境にしてその方向が異なり、上部と下部の筋束にわかれ、これらの筋束の一部が交錯あるいは交差し、口輪筋に移行している^{19,20)}。

このように、咀嚼や嚥下時に頬筋内を走行する耳下腺管は、頬筋の動きに連動して形態変化がみられると考えられるが、耳下腺管と頬筋の関連性について詳細な報告は少ない^{11,12)}。

小田島¹¹⁾は、耳下腺管の管壁の構造は多列円柱上皮、上皮を取り囲む結合組織性の基底膜、これらをさらに取り囲む結合組織層があり、導管周囲には結合組織に混じて

Fig. 8 Inner luminal surface of parotid papilla.

a : a case of marked mucosal rugae. arrowhead : clubbed torus.

b : a case of flat mucosal rugae. * : transitional zone of the buccal mucosa and the excretory duct mucosa.

縦走と輪走する平滑筋線維束がよく発達しているとし、Takeda ら¹²⁾も平滑筋の筋層が存在したと述べているが、これらはいずれも頬筋を貫く前の咬筋外面を走行中の耳下腺管の構造であり、今回の検索では耳下腺管が頬筋内に進入した後の開口部付近であるためか、平滑筋およびその他の筋層は認められなかった。

頬筋内を走行中の耳下腺管は、頬筋に進入する直前では密で薄い結合組織層の外側にみられた、粗で厚い結合組織層に相当する部分を、頬筋筋束が導管の長軸方向に密着しながら走行し、この一部の筋線維は導管壁を構成する基底膜直下の密な結合組織層のなかに進入しており、頬筋の収縮が直接耳下腺管に伝わることを示唆された。

また、開口直前の導管は頬粘膜下組織内を少し前方に走行した後に粘膜を貫くが、このとき、耳下腺管を密な結合組織線維が輪状に取り囲んでおり、嚥下時あるいは口腔内圧の上昇時に、口腔内から耳下腺管内への液体の逆流を防ぐのに役立つ¹⁷⁾との記述に沿った構造が認められた。

耳下腺管開口部における乳頭の形態は多様である^{11,21,22)}。今回の観察でも、突出して円錐上のものや、平坦でヒダ状のものなどがみられたが、いずれもやや狭窄し、内径の減少がみられ、この部分には頬粘膜上皮が導管内に陥入し、導管粘膜上皮に移行しているのが確認された。

乳頭が明瞭な個体においては、開口部導管に棍棒状の縦走する隆起がみられ、巾着状を呈していた。多くの導管の開口部は比較的平坦で、頬粘膜上皮とは自然に移行していた。

これらの構造は、口腔内の圧上昇時に口腔内から耳下腺管内への液体の逆流を防ぐ^{8,17)}とも考えられるが、むしろ唾液の口腔内への流出する際の一次的な貯溜や流出量の調節について都合のよい形態であると考えられた。

耳下腺管の屈曲については、咬筋前縁で内方屈曲を行ってから口腔前庭に開口するまで、合計7回の屈曲を行うという報告がある¹¹⁾。今回の観察でも、頬筋に進入する直前で屈曲し、頬筋内では前下内側方向に経過し、頬筋を貫いて頬粘膜下組織に入る部位でやや屈曲し、頬粘膜固有層内を緩やかなS状屈曲を行いながら耳下腺乳頭に達していた。耳下腺管は咬筋上、頬脂肪体、頬筋上、頬筋内、頬粘膜下組織、頬粘膜固有層を経過し、周囲組織との関連性が多様であるために屈曲がみられるものと考えられ、これらの屈曲が唾液の流れに影響はあるものの、唾液の排出機構に積極的に関与しているとは考えられなかった。

耳下腺管管腔面にみられた多列性円柱上皮の粘膜上皮により形成される輪状あるいは縦走するヒダや、開口部である乳頭部にみられた縦走する隆起は、唾液の流出調整に少なからず関与していると思われる。

小田島¹¹⁾は、頬筋を貫いた後の管壁のヒダがらせん走行を示したと報告している。この部分は小隆起と多数の溝があり、これらの主な溝は開口部に向かう縦走するヒダとして観察された。これらの構造は胆嚢管内腔のらせんヒダ^{17,23,24)}や尿管²⁵⁾の縦走する粘膜のヒダなどが胆汁や尿の輸送に関連した機能形態であり、耳下腺管にみられた輪状あるいは縦走ヒダも唾液流出調節の機能形態であると考えられた。

結 論

耳下腺管の頬筋との関連性や開口部付近の構造を、主にSEMを用いて観察し、以下の結論を得た。

1. 頬筋内を走行中の耳下腺管は、頬筋線維束が管壁に近接し、長軸方向に走行していた。この筋線維の一部は、管壁を構成する結合組織層内に進入していた。

2. 耳下腺管管腔面の粘膜上皮は、頬筋進入前には輪状のヒダがみられたが、頬粘膜下組織内に入ると縦走するヒダとなり、頬粘膜下組織内に入ると比較的扁平な小隆起状となり、一部の例では開口部で棍棒状の縦走する隆起が巾着状に配列していた。

以上のことから、耳下腺の唾液分泌に際し、導管内における唾液の流れの調節あるいは口腔内からの液体の逆流防止などに関連した形態を備えているものと考えられた。

文 献

- 1) Dale, A. C.: Salivary gland. In: Oral histology development structure and function. (edited by Ten Cate, A. R.), pp. 304—339, C. V. Mosby Co., London, 1980.
- 2) Bhaskar, S. N.: Orban's oral histology and embryology. 8th ed., pp. 328—360, C. V. Mosby Co., Saint Louis, 1976.
- 3) 山科正平, 金子敏郎: 唾液腺の組織学的特性とその病態. 医学のあゆみ **119**: 332—336, 1981.
- 4) Gasser, R. F.: The early development of the parotid gland around the facial nerve and its branches in man. Anat. Rec. **167**: 63—78, 1970.
- 5) 佐藤達夫: 下顎神経の分枝形態と位置関係について. 歯科ジャーナル **23**: 307—313, 1986.

- 6) 佐久間武司：耳下腺の X 線学的研究補遺 (1) (2). 日耳鼻会報 **57** : 857—869, 1954.
- 7) 岡田典雄：人耳下腺排泄管の形態学的研究 (その 1). 歯科学報 **58** : 43—50, 1958.
- 8) 岡田典雄：人耳下腺排泄管の形態学的研究 (その 2). 歯科学報 **58** : 108—113, 1958.
- 9) 石島公徳：日本人に於ける耳下腺の解剖学的研究, その 2 排泄管. 歯科学報 **58** 付 : 1—7, 1958.
- 10) 大倉由資：耳下腺導管系の形態研究, 日口科誌 **4** : 1—5, 1955.
- 11) 小田島悟郎：日本人耳下腺管の形態学的研究. 歯基礎誌 **14** : 465—481, 1972.
- 12) Takeda, Y., Fujimura, A. and Nozaka, Y. : Micro-anatomical study of the human parotid duct. Jpn. J. Oral Biol. **26** : 1350—1352, 1984.
- 13) Takeda, Y., Fujimura, A. and Nozaka, Y. : Fine structure of the parotid duct Epithelium of macaca irus. Jpn. J. Oral Biol. **29** : 386—389, 1987.
- 14) 佐藤敦子：ラット三大唾液腺 (耳下腺・顎下腺・大舌下腺) 主導管の走査および透過電顕による形態学的研究. 九州歯会誌 **36** : 610—631, 1982.
- 15) Liebgott, B. : 歯科学のための解剖学. 小澤英浩監訳, pp. 258—262, 西村書店, 新潟, 1984.
- 16) Sicher, H. and Dubrul, E. L. : Oral anatomy. 6 th ed., pp. 209—212, C. V. Mosby Co., Saint Louis, 1975.
- 17) Snell, R. S. : スネル臨床解剖学. 山内昭雄, 飯野晃啓訳, 第 2 版, pp. 653, 775, 776, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 東京, 1993.
- 18) Dawes, C. : Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. J. Dent. Res. **66** : 648—653, 1987.
- 19) 宮尾尚文：日本人口筋の解剖学的研究—頬筋の起始と経過について. 歯科学報 **72** : 1842—1862, 1862.
- 20) 谷津利夫, 佐藤 亨：ヒト頬筋の解剖学的研究. 歯学 **77** : 1608—1616, 1990.
- 21) 上条雍彦：図説 口腔解剖学 5 内臓学. 第 3 版, pp. 1304—1336, アナトーム社, 東京, 1998.
- 22) 安藤義昭：口腔腺の解剖学的研究 (3) 耳下腺管開口部 (頬唾液乳頭) の形態について. 歯科学報 **54** : 152—156, 1954.
- 23) John, V. B. : Grant's method of anatomy. 9 th ed., pp. 253, 254, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1975.
- 24) 小田島悟郎：ヒト胆嚢管の機構. 岡山歯誌 **2** : 1—12, 1983.
- 25) Kahle, W., Leonhardt, H. and Platzner, W. : 解剖学アトラス. 越智淳三訳, pp. 346—349, 文光堂, 東京, 1981.