

### 3 歯科の立場から

井上 誠

新潟大学大学院医歯学総合研究科  
摂食・嚥下リハビリテーション学分野

#### Mechanisms of Swallowing Disorders and Clinical Approaches as a Dentist

Makoto INOUE

*Division of Dysphagia Rehabilitation,  
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences*

#### Abstract

Major symptoms of dysphagia are pharyngeal residues, penetration and aspiration of bolus, but most cases may result from the oral dysfunction caused by malocclusion, xerostomia, post operation of oral cancer and so on. On the other hand, it has been reported that daily oral care improved not only oral hygienic conditions but also pharyngeal and lower air way conditions, which can prevent aspiration pneumonia in elderly people.

In this review, functional relationship between oral behavior and swallowing will first be discussed. During chewing, bolus is propelled into pharynx before swallowing. Furthermore, it is likely that volition alters swallow initiation in both the timing and location of the food bolus. These results suggest that oral behavior including chewing may affect the following events, i.e., pharyngeal swallowing. In this meaning, to treat patients with dysphagia, oral function should also be paid attention to. Are oral care and dental treatment enough for the patients with dysphagia?

**Key words:** swallowing, chewing, dysphagia, stage II transport, think swallow

#### はじめに

嚥下障害の主たる症状である食塊の口腔・咽頭残留や喉頭侵入、誤嚥は、咽頭・喉頭部で起きるが、その多くは、咀嚼時における食塊形成や唾液分泌といった口腔機能に起因するものである可能性が高い。また、口腔衛生状態を良好に保つことで、高齢者の嚥下性肺炎発症率を抑えたという報

告もある。本稿では、嚥下障害の臨床において、とくに口腔機能に焦点を絞って、歯科が果たす役割とその重要性について考えたい。

#### 摂食時のステージII移送

口腔内に取り込まれた食物は、それが固形物である場合は口腔内で咀嚼されることにより粉碎さ

**Reprint requests to:** Makoto INOUE  
Division of Dysphagia Rehabilitation  
Niigata University Graduate School of Medical  
and Dental Sciences  
2-5274 Gakkocho-dori Chuo-ku,  
Niigata 951-8514 Japan

**別刷請求先:**  
〒951-8514 新潟市中央区学校町通り2-5274  
新潟大学大学院医歯学総合研究科 井上 誠

れ、唾液と混合されて食塊が形成された後に、嚥下へと導かれる。嚥下反射が惹起されると、食塊は左右の顎口腔顔面、咽頭・喉頭、食道にわたる20以上の神経筋群の働きにより、口腔から咽頭、食道へと送られる。また、食塊が咽頭を通過する際、誤って喉頭や気管に入り込むことがないように、一過性に呼吸は止められ、さらに声帯は閉鎖する。これらの咀嚼や嚥下、また協調して働く呼吸運動は、それ自体が脳幹の神経ネットワークにより制御されており、随意性にも、反射性にも惹起が可能なことから半自動性の調節を受ける運動システムとして知られている。

これまで、咀嚼と嚥下は互いに独立した運動であり、咀嚼による食塊形成が口腔内で終了した後に嚥下が惹起されるとされてきた。しかし、1990年代に入り、嚥下造影検査が導入されたことで、固形物の咀嚼中、多くの食塊は嚥下前に咽頭に流れ込んできていることが明らかとなった<sup>1)</sup>。食塊が咀嚼中に中咽頭・下咽頭に流れ込む現象はステージⅡ移送と呼ばれ、ヒトのみにみられる。咽頭感覚を支配するのは舌咽神経や迷走神経を中心とする咽頭神経叢であり、この部位の触圧感覚終末の数や密度は口腔内のそれに比べれば極端に少ないが、一方で咽頭部には水受容器が分布しており、さらに咽頭神経叢や上喉頭神経が支配する領域への機械刺激や化学刺激による嚥下誘発効果は明らかである。では、中咽頭や下咽頭へ食塊が送り込まれると嚥下反射が惹起されることが期待できるにも関わらず、咀嚼中、食塊による咽頭部への刺激、すなわちステージⅡ移送がみられたときに嚥下惹起が遅延するのはなぜであろうか。これについては、嚥下誘発と咀嚼運動に関わる皮質間の相互作用、脳幹のそれぞれの中樞同士の間接的、さらには口腔内の末梢入力もたらす作用など、さまざまな要因が考えられるが、いまだに明らかとされていない<sup>2)</sup>。一方で、被験者の意識が咀嚼中の食塊移送や嚥下惹起のタイミングに強く影響を与えることも報告されている<sup>3)</sup>。いずれにせよ、食塊形成に伴うステージⅡ移送に関わる生理学を理解することは、嚥下運動に関わる咀嚼や口腔機能の関与を考える上で非常に興味深い。

## 嚥下障害の臨床における歯科の役割

嚥下障害に対する臨床的介入の中で、ことに歯科独自のアプローチを必要とすること、歯科医が意識しなければいけないことを考えてみたい。

### 1. 口腔ケア

口腔ケアとは、単に口腔内の衛生状態を保ち、誤嚥性肺炎の予防に役立つだけ<sup>4)</sup>の効果にとどまらない。たとえば、冷水を用いることでの温度刺激効果が期待される。口腔内の冷点の数は温点のそれに比べて多く、さらに口腔内の前方のほうが多い。口腔内への冷刺激のみで嚥下反射を惹起する神経機構は存在しないものの、冷刺激を行うことで、覚醒を促し、嚥下の意識化を強める働きをもつと考えられる。

一方、歯ブラシや舌ブラシ、スポンジブラシを用いて行う口腔ケアは、それ自体が顎口腔顔面筋のマッサージとなっている。ことに、要介護高齢者や経管栄養摂取をしている患者では、普段口腔をダイナミックに動かす機会が少なく、唾液の分泌なども滞りがちになることが懸念される。マッサージによる効果は関連筋のリラクゼーション、唾液腺にも及ぶことを考慮して行われるべきである。

口腔は、身体の中でも極めて感覚に富んだ領域である。口腔粘膜の触圧点は1 cm<sup>2</sup>あたり100個以上、冷点や温点は数個あり、食物を取り込んだときに、その物性や温度などを検知することができるだけでなく、舌や軟口蓋には味蕾も存在する。口腔内を清潔に保つことが、食事をおいしく食べてもらう第一歩であることを忘れてはいけない。

### 2. 歯科的対応（咬合回復と義歯修理）

嚥下障害の対象患者の平均年齢は60-70歳代であり、その多くは義歯を装着されている。現在、多くの臨床家でさえ、義歯の役割は「固形物を食べるための道具」という程度の認識しかないかも知れない。勿論、咬合を回復し、咀嚼を可能にする補綴物としての義歯の役割は明らかであるが、義歯のもつ役割はそれだけにとどまらない。

咬み合わせの高さ(咬合高径)が変化することによって、さまざまな臨床症状があらわれることが知られている。ことに咬合が拳上されると咀嚼筋群の圧痛や疲労感、顎関節部やこめかみ部の痛み、歯ぎしりなどが出現する。成人男子の大白歯部では、最大で自分の体重に相当するほどの咬合力を発揮するといわれることから、非生理的な咬合高径が生体に与えるダメージの大きさは想像に難くない。実験的に咬合の高さを変化させた実験では、ヒトの咬合は上下3ミリメートル以内に最適な場所があるといわれている。夜間の歯ぎしりなど、摂食を伴わない生理的・非生理的顎機能時に、咬合高径が保たれていない状態が長期間続くことは好ましくないと見える。

加齢や脳血管疾患に伴う嚥下障害例では、種々の要因により、嚥下関連筋群の筋力が低下していることが多い。このような症例では間接訓練によって筋力の回復を図るが、その際、顎位が安定していることが前提となる。たとえば、舌骨上筋群は嚥下時に下顎骨をアンカーとして舌骨を拳上するために働くが、その際下顎骨を固定するために必要となるのが安定な位置固定である。他方、義歯の存在は、歯列部に堤防を与えることで、食塊の口腔移送を助けることとなる。総義歯を使用している高齢者が、それらはずして嚥下する際には、補助的に舌筋をより強く働かさねばいけない。また、明らかなエビデンスは示されていないものの、義歯を装着することで患者自身が慣れ親しんだ口腔感覚の記憶が呼び戻され、認知機能の改善が期待される。

歯科領域に限っていえば、義歯を装着することで、残存歯、ことに孤立した残存歯に過度の負荷がかかることの損傷を防ぐことができる。

### おわりに

近年、当科ではヒト咽頭粘膜への電気刺激によ

り、嚥下反射惹起を可能とする方法を考案した。すなわち、中咽頭から食道入口部にかけての電気刺激に伴い、それが痛み刺激となる前に嚥下反射が惹起されるというものである。さらに被験者に咀嚼運動を課したところ、同様の刺激による嚥下反射惹起は著しく抑制された。このことから、咀嚼運動を継続する間、生体は食塊の存在を口腔内を中心として感じており、咽頭刺激に伴う嚥下反射惹起が咀嚼中枢を介して脳幹レベルで抑制を受けるのではないかと予想される。今後のデータの蓄積が望まれる。また、咀嚼と嚥下は、口腔、咽頭、食道にいたる領域からの入力さまざまな相互しあって影響を与えており、単独の領域、単独の機能では理解し得ない。嚥下障害の臨床的介入においても、垣根を越えた医科と歯科のチームアプローチが行えることを期待したい。

### 参考文献

- 1) Palmer JB, Rudin NJ, Lara G and Crompton AW: Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia* 7: 187-200, 1992.
- 2) Lamkadem M, Zougrana OR, Amri M, Car A and Roman C: Stimulation of the chewing area of the cerebral cortex induces inhibitory effects upon swallowing in sheep. *Brain Res* 832: 97-111, 1999.
- 3) Palmer JB, Hiiemae KM, Matsuo K and Haishima H: Volitional control of food transport and bolus formation during feeding. *Physiol Behav* 91: 66-70, 2007.
- 4) Yoneyama T, Yoshida M, Matsui T and Sasaki H: Oral care and pneumonia. *Oral Care Working Group. Lancet* 354: 515, 1999.