

図5 在宅訪問栄養食事指導の効果(ADL・QOL・症状回復効果)

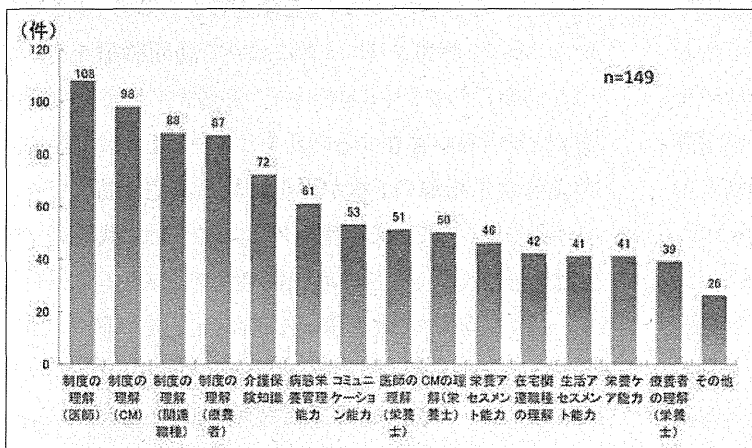


図6 在宅訪問栄養食事指導の課題  
日本在宅栄養管理学会 実地・実践レポートアンケート2012より

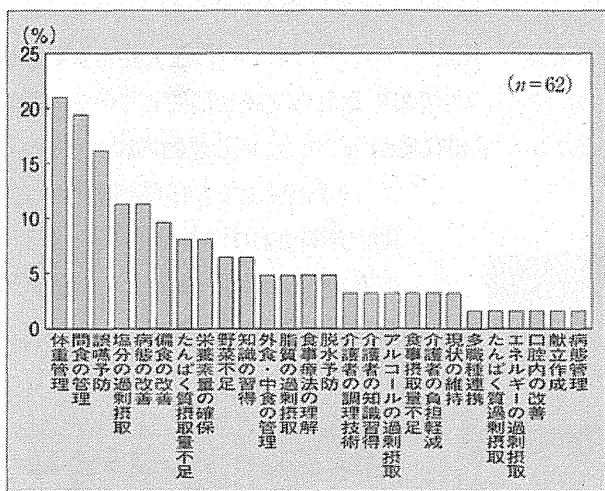


図7 訪問栄養指導時の栄養上の課題およびニーズ

この結果から展開される訪問栄養食事指導のニーズは「栄養補給をしっかりと行い栄養障害を進行させない」ことにある。また新規介入者は病院から在宅に移行する時期に要介護高齢者や介護者は、食事や栄養素について不安に思っていることも多く、このことから在宅移行

期が訪問栄養食事指導の効果的な介入時期であり、病院から在宅への治療と栄養管理を同時に支援しつつ、在宅での維持期には栄養障害の予防する栄養介入が展開することが望ましいと思われる。訪問栄養食事指導は単なる栄養素等の摂取量を増加させることだけが介入目的ではない。緩和ケアでの食事サービスや胃瘻等からの経口移行として、口から食べる喜びを与えるための訪問栄養食事指導でもあることがこの論文により立証されたと言っても過言ではない。

## 地域包括ケアシステムにおける管理栄養士の人材

公益社団法人日本栄養士会では制度改革した特定分野認定制度という画期的な制度がある。この制度の一つとなった「在宅訪問管理栄養士」の認定規定である目的には以下のように示されている。

「在宅での栄養管理は必須であり、在宅医療と関わる多職種と連携を取りながら、療養者の疾患・病状・栄養状態に適した栄養食事指導(支援)ができる管理栄養士を育成し、そのものが社会的に重要な役割として責務を果たしていく特別分野認定制度「在宅訪問管理栄養士」を設けることによって、療養者が在宅での生活を安全かつ快適に継続でき、さらにQOLの向上に寄与することを目的とする(一部抜粋)」である。

在宅訪問管理栄養士という認定資格をどのように活用していくか、これは人的資源管理の概念が関係する。この概念は人、組織、労務、職務分析などの計画、教育の5つを上手く同時に動かしながら在宅訪問管理栄養士として労働意欲を持たせることが重要である。地域包括的ケアシステムとしてこの人的資源管理を有効に活用して頂くためには、それぞれの在宅訪問管理栄養士の持っている能力を引き出し、積極的に発揮できる状況を作ることが急務である。

## 地域包括ケアシステムにおける 栄養ケア・ステーション

公益社団法人日本栄養士会が登録商標を持つ栄養ケア・ステーションは、地域に顔の見える管理栄養士・栄養士を増やすために2008年4月より都道府県に一箇所設置され、現在は主に特定健診後の特定保健指導等に従事できる管理栄養士の登録機関として活用されている。栄養ケア・ステーションに登録されている管理栄養士は、本年度の診療報酬改定において、有床診療所では管理栄養士の雇いあげが難しい場合に栄養管理実施加算や栄養食事指導を行う場合の管理栄養士の雇用窓口として利用してよいこととなった。ここで在宅訪問管理栄養士の働く場としておおいに期待したいのは都道府県栄養ケア・ステーションの下部組織となる地域支援型病院や居宅療養管理指導事業所に立ち上げた認定栄養ケア・ステーションの存在である。認定栄養ケア・ステーションとは、日本栄養士会会員であることが必務で、医療機関、公的機関、医療保険機関、民間機関などの地域密着型であり自立・採算性のある事業を拠点としたのが認定栄養ケア・ステーションとなるが、10年後には全国15000件を目標に掲げている。地域支援型病院と居宅療養管理事業所(診療所・薬局など)に認定栄養ケア・ステーションを立ち上げてよりスキルの高い在宅訪問管理栄養士が食と栄養の在宅環境を整えることにより、栄養障害のある在宅療養者は減少すると見込んでいる。

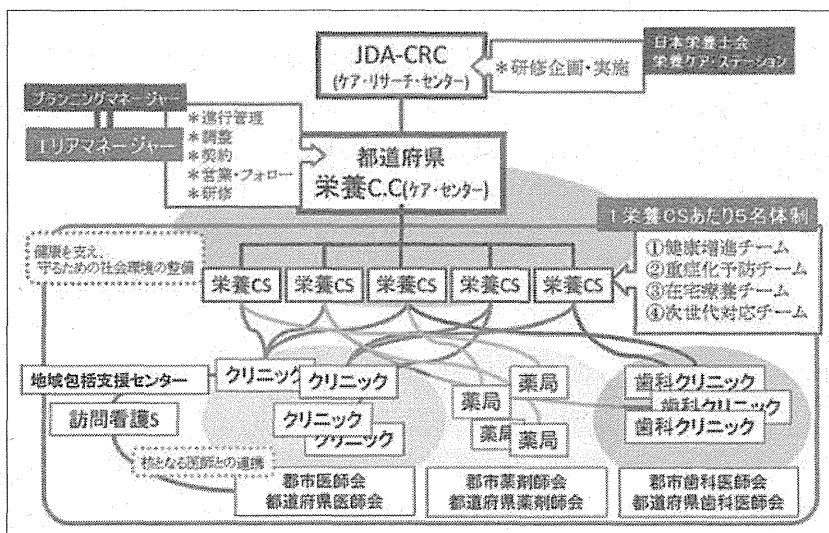


図8 栄養CSと栄養CC(ケア・センター)

現在、この計画は日本栄養士会及び都道府県栄養士会や日本在宅栄養管理学会等により診療所等に認定栄養ケア・ステーションのモデルを立ち上げる方向で進んでいる<sup>4)</sup>(図8)。

## 地域包括ケアシステムとICT化

先に述べたモデル事業として、2014年より、日本在宅栄養管理学会と協力して、神奈川県横浜市南区にある陸町クリニック(城谷典保理事長、朝比奈完院長)に「認定栄養ケア・ステーション」を微力ながらスタートさせている。現在、陸町クリニックにおいて訪問診療を行っている療養者およそ190名の中で、栄養ケアが必要な療養者がどのくらい存在するのかをリサーチしつつ、在宅訪問栄養食事指導の了承が得られた患者宅に訪問できるよう調整を行っている。陸町クリニックでは、職種間が同一法人内でなく、まさに地域包括ケアシステムを先行している。地域の中核病院、居宅介護支援事務所、訪問看護等はまさに住宅の30分以内に確保され、陸町クリニックにおいては、情報通信技術(information and communication technology; ICT)の手段としてサイボウズ Liveというクラウドで稼働する無料のグループウェアを多職種との連携に利用している。このサイボウズ Liveに栄養ケア・ステーションの管理栄養士も参加し、患者の基本的情報や意見の交換を閲覧している。短期間に患者情報収集が完了でき、同じ建物内にいなくとも

チーム医療としての存在と速やかな行動が期待されており、地域NSTとして在宅栄養管理の重鎮として積極的な対応に期待されている。

## 地域包括ケアシステムにおける 栄養管理の今後の 展望

地域を基盤とした適切な栄養管理を行うことができれば、食生活及び栄養障害の改善、疾病の再発予防や疾病の予防ができ、地域住民が住み慣れたところでその人らしい生活を送る

ことができると確信する。病院から施設、在宅に移り変わっても一連で適切な栄養管理ができるためには①食事や栄養の課題を解決していくうえでの栄養ケアに関する情報の提供②ケアマネジャーを中心とした多職種の協力、サービス担当者の食事・栄養に関する意識向上③地域社会に密接した地域包括支援センターでの管理栄養士の配置と全高齢者への主観的栄養アセスメントの徹底④地域家族も含めて多職種全てのスタッフが共通の概念をもち情報を共有できるシステムの構築と栄養管理情報提供書の普及などが挙げられる。どこの施設、在宅においてもその要介護高齢者の栄養管理情報を共有できる地域包括ケアシステムとなることを望む。

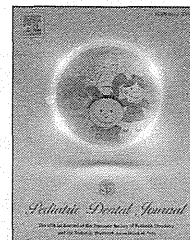
#### 参考文献

---

- 1) 高齢社会白書 平成25年度版. 内閣府, 2013.
- 2) 平成25年度に地域在住高齢者の生活環境による栄養状態とアウトカム指標との関係性の検討. 厚生労働科学研究費補助金(長寿科学総合事業), 2014.
- 3) 井上啓子, 中村育子, 高崎美幸ほか. 在宅訪問栄養食事指導による栄養介入と改善効果の検証. 日本栄養士会雑誌 55(8) : 40-7, 2012.
- 4) 公益社団法人 日本栄養士会ホームページ. 栄養ケア・ステーション. <http://www.dietitian.or.jp/caring/>

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

# Pediatric Dental Journal

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/pdj](http://www.elsevier.com/locate/pdj)

## Original Article

# Oral pathogens in children with respiratory disease



Yumiko Endo <sup>a</sup>, Takafumi Ooka <sup>b,\*</sup>, Shouji Hironaka <sup>b</sup>,  
Tomomi Sugiyama <sup>a</sup>, Kazuhiko Matsushashi <sup>c</sup>, Yoshifusa Abe <sup>c</sup>,  
Masaru Tatsuno <sup>c</sup>, Yoshiharu Mukai, Professor Emeritus <sup>d</sup>, Mitsuko Inoue <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Pediatric Dentistry, Showa University School of Dentistry, 2-1-1 Kitasenzoku, Ohta-ku, Tokyo 145-8515, Japan

<sup>b</sup> Division of Hygiene and Oral Health, Department of Special Needs Dentistry, Showa University School of Dentistry, 1-5-8 Hatanodai Shinagawa-ku, Tokyo 142-8555, Japan

<sup>c</sup> Department of Pediatrics, Showa University School of Medicine, 1-5-8 Hatanodai Shinagawa-ku, Tokyo 142-8555, Japan

<sup>d</sup> Showa University, 1-5-8 Hatanodai Shinagawa-ku, Tokyo 142-8555, Japan

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 8 January 2014

Received in revised form

5 September 2014

Accepted 11 September 2014

Available online 11 November 2014

### Keywords:

Respiratory disease

Oral pathogens

Nasopharynx pathogens

Dental age

Child

## ABSTRACT

**Objective:** Respiratory disease occurs frequently in children. The nasal cavity, trachea, and oral cavity are considered the primary routes of infection. We aimed to investigate the types of microbial pathogens present in the oral cavities of children with respiratory disease. In addition, we compared the detection rates of different pathogens between the oral cavity and the nasopharynx according to Hellman dental age.

**Materials and methods:** We included 32 children who were hospitalized for respiratory disease and classified them according to Hellman dental age. Furthermore, 32 control children were included as controls. Specimens were collected using two palate swabs: one taken at hospital admission and the other at discharge. The culture results of the samples were compared with those of the nasopharyngeal cultures.

**Results:** The following six bacterial strains were detected in both the palate and the nasopharynx: *α-Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Haemophilus influenzae*, *Haemophilus parainfluenzae*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), and *Neisseria*.

In the comparison of the detection rates, *Neisseria* were significantly more frequently detected in the palate. MRSA was detected at a significantly higher rate in the nasopharynx. When the detection rates of different bacteria were compared according to Hellman dental age, significant differences were observed in the detection rates of *α-Streptococcus* in stage IA and *Neisseria* in stages IC and IIA.

**Discussion:** We noted that the bacterial load of specific bacteria in the palate increased with Hellman dental age. Furthermore, the increase in bacterial load in the oral cavity at stage IA, when teeth have not yet erupted, suggests the need for oral management.

Copyright © 2014 The Japanese Society of Pediatric Dentistry. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

\* Corresponding author. Tel.: +81 3 3784 8172; fax: +81 3 3784 8173.

E-mail address: [takao3ka@dent.showa-u.ac.jp](mailto:takao3ka@dent.showa-u.ac.jp) (T. Ooka).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pdj.2014.09.002>

0917-2394/Copyright © 2014 The Japanese Society of Pediatric Dentistry. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

In Japan, childhood mortality due to pneumonia and acute bronchitis has decreased over time. In 1950, the childhood mortality rates for pneumonia and acute bronchitis were 17.0% and 5.0%, respectively, whereas in 1990, these rates declined to 2.4% and 0.2%, respectively. The childhood mortality rate for pneumonia had further declined to 1.6%, and that for acute bronchitis had remained at 0.2% in 2011 [1]. However, despite the large overall decline in mortality due to respiratory diseases, they continue to occur relatively frequently in Japanese children [2-5]. Respiratory infections are particularly common in neonates and infants who have little immunity. In such cases, the nasal cavity and the trachea are considered as the primary routes of infection. Bacteria that colonize the nasopharynx are known to have similar characteristics to pathogens that cause respiratory tract infections [6-8]. Japanese health-care guidelines therefore stipulate the identification of pathogenic bacteria through sputum or nasopharyngeal cultures and the administration of effective antibacterial agents [9]. However, although the oral cavity is also considered as an important route of infection for respiratory infections, very few currently published studies have been conducted to compare the microbial pathogens present in the oral and nasal cavities.

The oral cavity is the entrance to the respiratory tract and is thus considered a route of entry for respiratory disease virulence factors. A relationship between oral bacteria and respiratory disease has also been suggested, of which ventilator-associated pneumonia is considered a typical example [10-13]. Colonization of the oral cavity by microbial pathogens has been reported to cause disease onset; studies have also reported the influx of oral secretion below the glottis through the outer surface of the tracheal intubation tube and similar observations [14]. Methods for preventing such occurrences have been examined from many perspectives, with oral care being considered as an important preventive measure [15-19]. Recent studies have also indicated the efficacy of oral care for preventing respiratory infections such as pneumonia and bronchitis [20-22]. Awareness of the importance of oral care in preventing respiratory infections in patients in acute care is increasing [23,24]. However, few similar studies have been conducted to assess the importance of oral cavity pathogens in respiratory infections in children.

The aim of the present study was to assess oral care methods in children with respiratory disease by examining the relationship between nasopharyngeal bacterial flora and the types and numbers of oral microbial pathogens in children with respiratory disease.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Subjects

Thirty-two children (22 boys and 10 girls; hereinafter referred to as the "respiratory disease group") who were admitted to the pediatric ward of the Showa University Hospital for respiratory disease between July and November 2013 were

recruited to the study. The age of the children in the respiratory disease group ranged from 1 month to 6 years 1 month, with a mean age of 1 year 10 months. We also included 32 control children (22 boys and 10 girls; hereinafter referred to as the "control group") who underwent oral health care at the Department of Pediatric Dentistry of the Showa University Dental Hospital. The ages of the children in the control group ranged from 1 month to 6 years, with a mean age of 1 year 10 months. An overview of the subjects' characteristics is shown in Table 1.

The respiratory disease group was classified according to Hellman dental age as follows: Hellman stage IA (predental period), eight children (mean age, 3 months); Hellman stage IC (primary tooth eruption), 16 children (1 year 6 months); and Hellman stage IIA (completion of primary dentition), eight children (4 years 3 months). The control group was classified according to Hellman dental stage as follows: Hellman stage IA, eight children (mean age, 3 months); Hellman stage IC, 16 children (1 year 6 months); and Hellman stage IIA, eight children (4 years 3 months).

The respiratory diseases under investigation were pneumonia, bronchial asthma, bronchiolitis, bronchitis, respiratory syncytial virus infection with respiratory symptoms, and asthma. Children with congenital diseases or underlying diseases were excluded from the study. Many children with respiratory diseases have multiple concurrent symptoms, and those with only one symptom are rare. Such cases are frequently given a single diagnosis; however, in most cases, the respiratory symptoms are misdiagnosed. Therefore, making an accurate definitive diagnosis is difficult. For example, cases with asthma symptoms have been diagnosed as pneumonia. Wheezing in children is caused by anatomical and physiological characteristics. The duration of hospitalization ranged from 3 to 14 days, with a mean of 6.8 days.

The guardians or legal representatives of all the children received an explanation of the study and provided written consent for their children's participation in the study.

### 2.2. Specimen collection and culture methods

Specimens were collected using a sterile cotton swab (Seed Swab<sup>®</sup>γ1, Eiken Chemical Co., Ltd., Tokyo, Japan). The subjects' deep palates were scraped with a dedicated sterile swab under fixed pressure for approximately 10 s; these swabs were then used as specimens [25,26]. After collection, the specimens were cultured in a laboratory at SRL, Inc. Cultures were prepared using the following media: blood agar, chocolate agar, deoxycholate hydrogen sulfide lactose agar, CHROMagar methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), CHROMagar *Candida*, and phenylethyl alcohol agar. Cultures on chocolate agar were incubated in carbon dioxide and grown anaerobically at 35 ± 2 °C, while cultures on all the other media were grown aerobically at 35 ± 2 °C. After seeding the specimens on the culture media, bacteria were extracted after 48 h of culture, and simple determination was performed over a period of up to a maximum of 7 days. The method of identification was performed by Gram staining of colonies. From the results of Gram staining and colony characteristics, the colonies were classified into five groups: gram-positive cocci,



Table 1 – Outline of patient characteristics.

		Respiratory disease group	Control group
Sex (no. subjects)	Male	22	22
	Female	10	10
	Total	32	32
Age	Youngest	0 years 1 month	0 years 1 month
	Oldest	6 years 1 month	6 years 0 months
	Mean Age	1 year 10 months	1 year 10 months
Hellman dental age	Stage IA (n = 8)	Youngest	0 years 1 month
		Oldest	0 years 6 months
		Mean Age	0 years 3 months
	Stage IC (n = 16)	Youngest	0 years 9 months
		Oldest	2 years 11 months
		Mean Age	1 year 6 months
	Stage IIA (n = 8)	Youngest	2 years 8 months
		Oldest	6 years 1 month
		Mean Age	4 years 3 months
Respiratory diseases (no. of subjects)	Pneumonia	9	—
	Bronchial asthma	8	—
	Bronchiolitis	4	—
	Bronchitis	4	—
	RSV infection	4	—
	Asthma	3	—
Duration of hospitalization (days)	Shortest	3	—
	Longest	14	—
	Mean no. of days	6.8	—

gram-negative cocci, gram-negative bacilli, gram-positive bacilli, and yeast-like fungi. In addition, species of *Staphylococcus*, *Streptococcus*, and *Enterococcus* were classified as gram-positive cocci. *Neisseria* species were classified as gram-negative cocci. Intestinal bacteria, non-fermented fungi, *Vibrio* species, and *Haemophilus* species were classified as gram-negative bacilli. *Corynebacterium* species were classified as gram-positive bacilli. Then, after the classification, colonies were identified for each species under a microscope. Specimens in which a colony was detected during that period were considered as positive, whereas specimens in which no colony was detected during the period were considered as negative.

Specimens were collected twice, that is, once at hospital admission (within 24 h after admission) and once at discharge (within 24 h before discharge). The results obtained from these specimens were also compared with the results (obtained from medical records) of bacterial cultures of specimens taken from the posterior wall of the nasopharynx, which were performed by a pediatrician during the same period.

For the control group, specimens were collected only once. The specimens were collected from the deep palate during the patients' visits to the Showa University Dental Hospital Outpatient Department of Pediatric Dentistry for regular dental examinations.

### 2.3. Statistical analysis

Chi-squared tests were conducted. In the event of an overall significant difference, Fisher's exact test was performed for between-group comparisons. Statistical analyses were performed using SPSS 21.0, J (IBM, Inc., Tokyo, Japan) with the level of statistical significance set at  $p < 0.05$ .

Ethical approval was obtained from the Showa University School of Dentistry Ethics Committee (approval no. 2012-028) and the Showa University School of Medicine Ethics Committee (approval no. 1486).

## 3. Results

A total of 25 bacterial strains were isolated from the palates of the respiratory disease and control groups. A total of 14 bacterial strains were isolated from the nasopharynxes of the respiratory disease group, of which six strains were detected in both the palate and the nasopharynx. The six bacterial species detected in both the palate and the nasopharynx were *α-Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Haemophilus influenzae*, *Haemophilus parainfluenzae*, MRSA, and *Neisseria* spp. For the six bacterial species, subjects were classified according to Hellman dental age to compare the following: (1) detection rates in the palates of the respiratory disease group at admission and discharge and of the control group, (2) detection rates in the nasopharynxes of the respiratory disease group at admission and discharge, and (3) changes in the microbial pathogens detected between admission and discharge in the palate and nasopharynx in the respiratory disease group.

### 3.1. Comparison of detection rates in the palate

We compared the detection rates in the palate by bacterial species for each of the six species detected in both the palate and the nasopharynx (Fig. 1).

The statistical analysis for each of the six bacterial species showed no significant differences in Hellman dental stages between the patients in the respiratory disease group at admission and discharge, and in the control group.

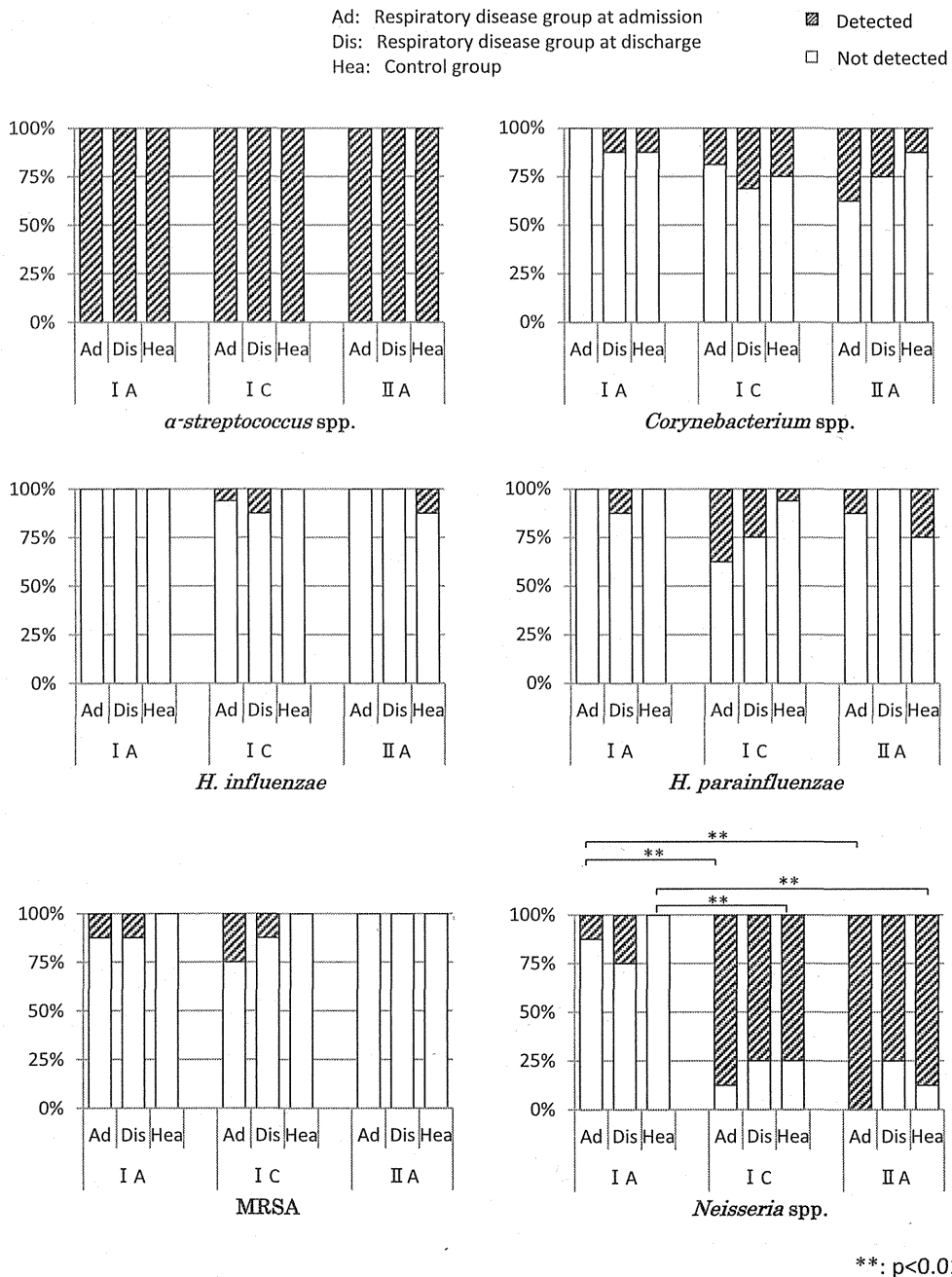


Fig. 1 – Detection rates in the palate.

In addition, the comparison of the patients at different Hellman dental ages in the respiratory disease group at admission and discharge, and the control group showed no significant differences in the detection rates of *α-Streptococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *H. influenzae*, *H. parainfluenzae*, or MRSA. Regarding the detection rate of *Neisseria* spp., significant differences were observed among the following: patients in the respiratory disease group at Hellman dental stages IA and IC at admission, patients in the respiratory disease group at Hellman dental stages IA and IIA, patients in the control group at Hellman dental stages IA and IC, and patients in the control group at Hellman dental stages IA and IIA ( $p < 0.01$ ).

### 3.2. Comparison of detection rates in the nasopharynx

We compared the detection rates in the nasopharynx by bacterial strain for each of the six strains detected in both the palate and the nasopharynx (Fig. 2).

No significant differences in the detection rates of the six bacterial species were observed between admission and discharge in the respiratory disease group.

In addition, as with the palate, we compared detection rates between the patients at different Hellman dental ages. A significant difference in the detection rate of MRSA was observed at admission between the patients at Hellman

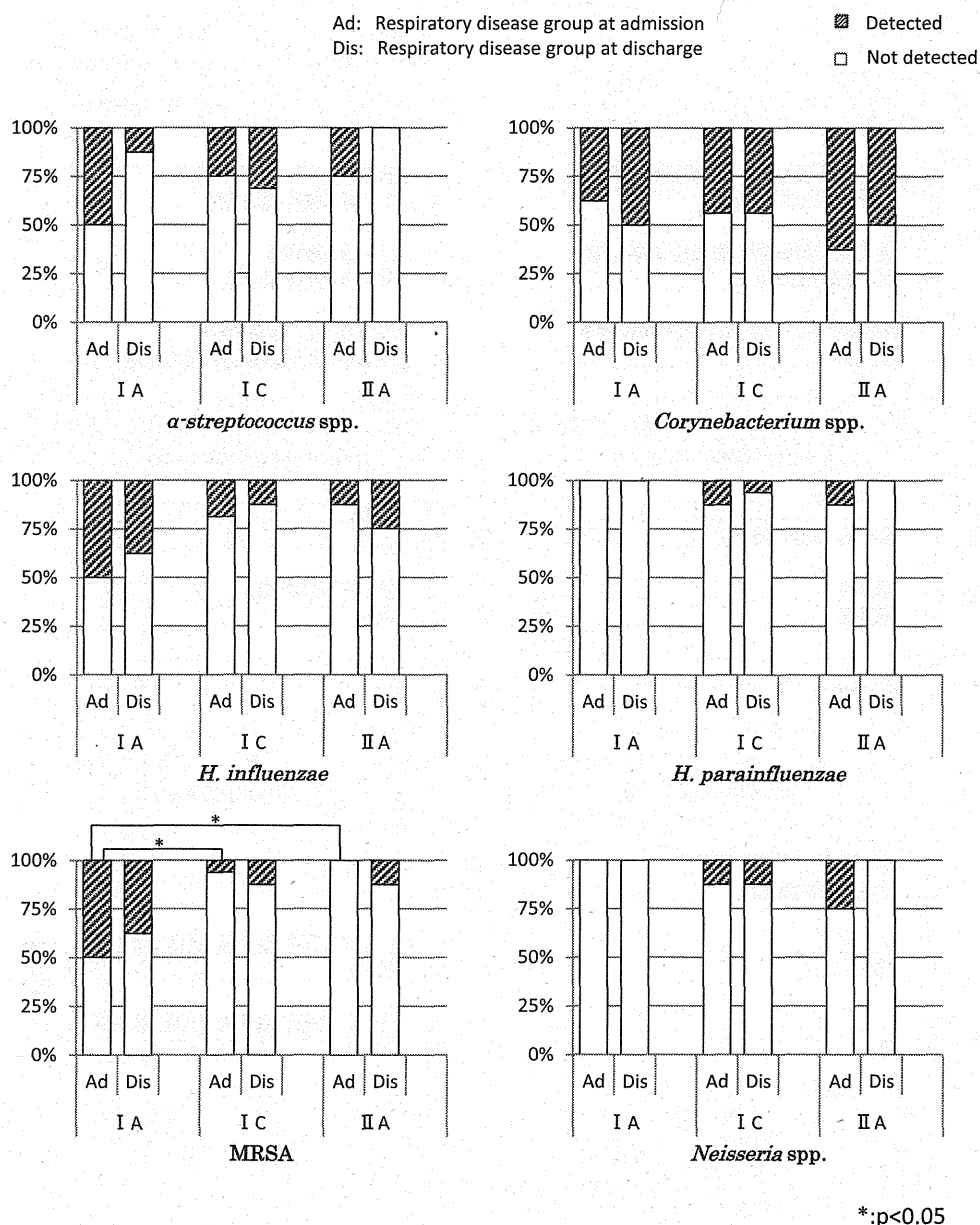


Fig. 2 – Detection rates in the nasopharynx.

dental stages IA and IC, as well as between the patients at Hellman dental stages IA and IIA ( $p < 0.05$ ).

**3.3. Comparison of the changes in detection rates in the palate and nasopharynx between admission and discharge**

We compared and examined the changes in bacterial detection rates in the palate and nasopharynx between admission and discharge in respiratory disease patients (Fig. 3). Assessments were classified into three categories as follows: “no detection,” cases in which bacteria were not detected at admission or discharge; “reduction,” cases in which the bacterial count was lower at discharge than at admission; and “no change/increase,” cases in which the

bacterial count was unchanged or higher at discharge than at admission.

No significant differences in changes in detection rates between the palate and the nasopharynx were observed for *Corynebacterium* species, *H. influenzae*, *H. parainfluenzae*, and MRSA in any of the patients in the respiratory disease group.

A significant difference in changes in detection rates between admission and discharge for *α-Streptococcus* species was observed between the palate and the nasopharynx of patients at Hellman dental stage IA ( $p < 0.01$ ).

Significant differences in changes in detection rates at admission and discharge were observed between the palate and the nasopharynx for *Neisseria* species among the patients at Hellman dental stage stages IC and IIA ( $p < 0.01$ ).



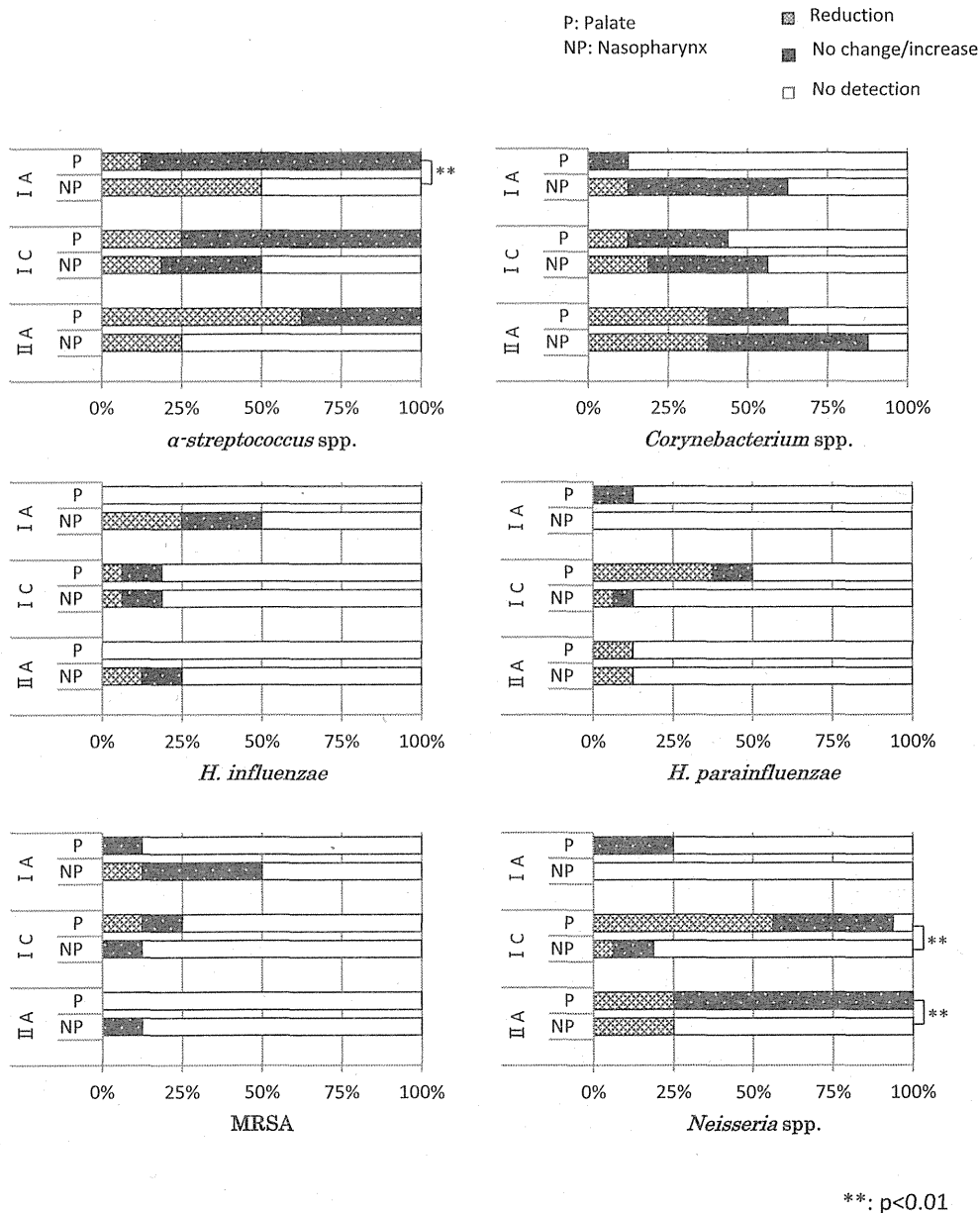


Fig. 3 – Comparisons of changes in the palate and the nasopharynx.

\*\* : p<0.01

#### 4. Discussion

##### 4.1. Comparison of detection rates in the palate

Among the six strains detected in both the palate and nasopharynx, no significant differences in detection rates were observed between the respiratory disease group at admission and discharge, and the control group. The fact that no differences were observed between the respiratory disease and control groups suggests that no oral microbial pathogens unique to the respiratory disease group were observed.

In addition, it was considered examined by segment understand the clinically desirable. To study pathogenic microorganisms present in the oral cavity, we used Hellman

dental age as an indication of the tooth eruption status typical in pediatric dentistry. This index is useful because it enables classification of infants as either having erupted teeth (Hellman dental stage IA) or not having erupted teeth (Hellman dental stages IC and IIA) and can distinguish primary dentition statuses based on the timing of incompleteness (Hellman dental stage IC) or completion (Hellman dental stage IIA).

Sample collection was performed only once in the control group. We consider the oral flora of healthy children an indicator that their immunity is maintained and that it hardly changes within a week. Therefore, samples from the group were obtained only once.

The detection rates of *Neisseria* species increased significantly with increasing Hellman dental age. We suggest that

the detection rates of *Neisseria* species increased as the subjects' teeth erupted. In the oral cavity, *Neisseria* species are detected in the lip, dorsal surface of the tongue, buccal mucosa, plaque, saliva, and elsewhere, and they are reported to be involved in the formation of the initial supragingival plaque [27,28]. In addition, based on the presence of aerobic *Neisseria* species in the oral cavity, the development of anaerobic bacteria has been reported to be promoted because of free oxygen consumption in the oral cavity [29]. Although the pathogenic mechanisms of action of *Neisseria meningitidis* and *Neisseria gonorrhoeae* are known, other *Neisseria* species have been reported to occasionally act as opportunistic pathogens. However, they normally comprise part of the normal flora of the oral cavity and the nasopharynx, that is, they are considered nonpathogenic bacteria [30–32]. Although there are reports of these bacteria causing respiratory infections [33,34], they are generally thought of as resident bacteria in the oral cavity and the upper respiratory tract. Based on the abovementioned findings, *Neisseria* species were not necessarily observed specifically in the respiratory disease group but rather may have colonized the oral cavity more easily as the children grew older and teeth erupted [35]. Because sample collection was performed only for the palate, our results did not reflect the whole oral environment. Therefore, other parts of the oral mucosa should be surveyed.

#### 4.2. Comparison of detection rates in the nasopharynx

In the present study, comparisons between the detection rates of the six bacterial species detected in both the palate and the nasopharynx showed no significant differences between admission and discharge in the respiratory disease group.

MRSA was frequently observed in the patients at Hellman stage IA, while the detection rates were significantly lower among patients at Hellman stages IC and IIA. Neonates who acquire  $\alpha$ -*Streptococcus* species or upper respiratory tract indigenous bacteria are reported to be significantly less likely to carry MRSA [36], and the MRSA bacterial load is considered to decrease owing to colonization by other strains. In the present study, the ages of the patients at Hellman stage IA, those at Hellman stage IC, and those at Hellman stage IIA ranged from 1 to 6 months, from 7 months to 2 years 6 months, and from 3 years 1 month–6 years, respectively. Thus, MRSA prevalence may have decreased owing to the subjects of higher dental ages also being of higher chronological ages.

#### 4.3. Comparison of changes in bacterial load in the palate and the nasopharynx from admission to discharge

In the comparison between changes in bacterial load in the palate and the nasopharynx, significant differences in bacterial load were observed for  $\alpha$ -*Streptococcus* species among the patients at Hellman dental stage IA and for *Neisseria* spp. among the patients at Hellman dental stages IC and IIA.

For  $\alpha$ -*Streptococcus* species in the palate, a high percentage of subjects demonstrated no change/increase in bacterial load between admission and discharge, whereas in the nasopharynx, a high percentage of subjects showed a reduced bacterial load. Oral care during hospitalization might have been a factor in these results. In the present study, we did not administer oral

care intervention; instead, oral care for the hospitalized patients was performed by nurses. No special oral care was performed for children whose teeth had not yet erupted. Meanwhile, for children with at least one erupted tooth, teeth were either debrided with gauze or brushed with a toothbrush after every meal. Based on the abovementioned findings, we believe that the percentage of subjects at Hellman dental stage IA (teeth not yet erupted) who demonstrated no change/increase in bacterial load was high possibly owing to the absence of oral care. Meanwhile, a high percentage of subjects demonstrated a reduction in bacterial load in the nasopharynx possibly owing to the systemic administration of antibacterial agents, nasal mucus aspiration, nebulizer therapy, or other appropriate treatment for primary respiratory diseases.

The detection rates of *Neisseria* species, despite significant differences in bacterial load between the patients at Hellman dental stages IC and IIA, did not demonstrate a constant trend.

In addition, among the six strains detected in both the palate and the nasopharynx, no clear associations were observed in the rates of increase or decrease in bacterial load between the two locations. However, in the upper respiratory tract (nasal cavity, pharynx, and larynx), the indigenous flora comprised microbes of species such as *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Haemophilus*, *Neisseria*, and *Corynebacterium*; these are reported to be partially similar to the flora in the oral cavity [37]. We would therefore like to consider this point in future studies and further examine the association between the aforementioned bacteria and the development of respiratory diseases.

Comparisons between the results of this study and those of other studies conducted under identical conditions are difficult owing to differences in the timing of initiation of antibiotic treatment. Although antibiotics have been reported to affect nasopharyngeal bacterial flora [38–40], very few studies have investigated their effect on bacterial flora in the palate. The bacterial flora is maintained not only through changes in bacterial species or strains but also through changes in bacterial load. Further study is necessary regarding the effects of antibiotic administration on bacterial flora and bacterial load in the oral cavity.

---

#### Conflict of interest

The authors do not have any conflict of interest.

---

#### Acknowledgments

We would like to extend our sincere appreciation to the medical staff of the Department of Pediatrics of the Showa University; the staff of the Division of Hygiene and Oral Health of the Department of Special Needs Dentistry, Showa University School of Dentistry; and the members of the Department of Pediatric Dentistry of the Showa University School of Dentistry for their cooperation.

The present study was funded in part by a Grant-in-Aid for Scientific Research (B) (23390484) from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology.

## REFERENCES

- [1] Health, Labour and Welfare Statistics Association. J Health Welf Stat 2013;2013/2014:69-72 [in Japanese].
- [2] Cherry JD. Acute bronchitis. In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler-Harrison GJ, et al., editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2014. p. 262-5.
- [3] Hall CB, McBride JT. Bronchiolitis. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and practice of infectious diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005. p. 812-9.
- [4] Schwarz RH. Infections related to the upper and middle airways. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG, editors. Principles and practice of pediatric infectious diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2008. p. 213-21.
- [5] Welliner RC. Bronchiolitis and infectious asthma. In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler-Harrison GJ, et al., editors. Textbook of pediatric infectious diseases. Philadelphia: WB Saunders; 2004. p. 273-85.
- [6] Bogaert D, Groot R, Hermans PWM. *Streptococcus pneumoniae* colonization: the key to pneumococcal disease. Lancet Infect Dis 2004;4:144-54.
- [7] Elphick HE, Ritson S, Rigby AS, et al. Phenotype of acute respiratory syncytial virus induced lower respiratory tract illness in infancy and subsequent morbidity. Acta Paediatr 2007;96:307-9.
- [8] Faden H, Duffy L, Wasielewski R, et al. Relationship between nasopharyngeal colonization and the development of otitis media in children. Tonawanda/Williamsville Pediatrics. J Infect Dis 1997;175:1440-5.
- [9] The committee for Guidelines for the management of respiratory infectious disease in children. Guidelines for the management of respiratory infectious disease in children in Japan 2011. Tokyo: KYOWA KIKAKU; 2011. p. 23-48 [in Japanese].
- [10] The Committee for the JRS Guidelines in Management of Respiratory Infections. The JRS guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia in adults. Tokyo: The Japanese Respiratory Society; 2008. p. 52-9 [in Japanese].
- [11] Andersson P, Hallberg IR, Renvert S. Inter-rater reliability of an oral assessment guide for elderly patients residing in a rehabilitation ward. Spec Care Dent 2002;22:181-6.
- [12] American Thoracic Society: Infectious Disease Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2005;171:388-416.
- [13] Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2002;165:867-903.
- [14] Kobayashi H. Airway biofilms implications for pathogenesis and therapy of respiratory tract infections. Treat Respir Med 2005;4:241-53.
- [15] Fields LB. Oral care intervention to reduce incidence of ventilator-associated pneumonia in the neurologic intensive care unit. J Neurosci Nurs 2008;40:291-8.
- [16] Mori H, Hirasawa H, Oda S, et al. Oral care reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in ICU populations. Intensive Care Med 2006;32:230-6.
- [17] Hutchins K, Karras G, Erwin J, et al. Ventilator-associated pneumonia and oral care: a successful quality improvement project. Am J Infect Control 2009;37:590-7.
- [18] Roberts N, Moule P. Chlorhexidine and tooth-brushing as prevention strategies in reducing ventilator-associated pneumonia rates. Nurs Crit Care 2011;16:295-302.
- [19] Scannapieco FA, Rethman MP. The relationship between periodontal diseases and respiratory diseases. Dent Today 2003;22:79-83.
- [20] Tran P, Mannen J. Improving oral healthcare: improving the quality of life for patients after a stroke. Spec Care Dent 2009;29:218-21.
- [21] Adachi M, Ishikawa K, Abe S, et al. Effect of professional oral health care on the elderly living in nursing homes. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;94:191-5.
- [22] Jones H, Newton JT, Bower EJ. A survey of the oral care practices of intensive care nurses. Intensive Crit Care Nurs 2004;20:69-76.
- [23] Watando A, Ebihara S, Ebihara T, et al. Daily oral care and cough reflex sensitivity in elderly nursing home patients. Chest 2004;126:1066-70.
- [24] Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee. Respir Care 2004;48:926-39.
- [25] Ooka T, Inoue Y, Oda N, et al. Survey on the issues and the changes of oral health condition of in-patients in the intensive care unit. Dent Med Res 2012;32:189-98.
- [26] Kimori H, Nakagawa Y, Yamamoto K, et al. Establishing the cut-off point for the *Candida* swab test for daily oral care in dry mouth patients. Oral Ther Pharmacol 2009;28:17-25.
- [27] Philip PM, Michael VM. Acquisition, adherence, distribution and metabolism of the oral microflora. In: Philip PM, Micheal VM, editors. Oral microbiology. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. p. 45-73.
- [28] Ritz HL. Microbial population shifts in developing human dental plaque. Archs Oral Biol 1967;12:1561-8.
- [29] Konishi K. Oral microbiology and immunology. In: Hamada S, Kawabata S, Nishihara T, et al., editors. Oral microbiology and immunology. 3rd ed. Tokyo: Ishiyaku Publishers Inc; 2010. p. 202-3 [in Japanese].
- [30] Swanson DS. The human microbiome. In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler-Harrison GJ, et al., editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2014. p. 88-94.
- [31] Konno M, Baba S, Mikawa H, et al. Study of upper respiratory tract bacterial flora: first report. Variations in upper respiratory tract bacterial flora in patients with acute upper respiratory tract infection and healthy subjects and variations by subject age. J Infect Chemother 2006;12:83-96.
- [32] Ekias J, Frosch M, Vogel U. Neisseria. In: Versalovic J, Carroll KC, Funke G, et al., editors. Manual of clinical microbiology. 10th ed. Washington DC: ASM Press; 2011. p. 559-73.
- [33] Alcid DV. *Neisseria sicca* pneumonia. Chest 1980;77:123-4.
- [34] Gris P, Vincke JP, Delmez JP, et al. *Neisseria sicca* pneumonia and bronchiectasis. Eur Respir J 1989;2:685-7.
- [35] Keijser BJF, Zaura E, Huse SM, et al. Pyrosequencing analysis of the oral microflora of healthy adults. J Dent Res 2008;87:1016-20.
- [36] Scheid DC, Hamm RM. Acute bacterial rhinosinusitis in adults: part I. Evaluation. Am Fam Physician 2004;70:1685-92.
- [37] Granato PA. Pathogenic and indigenous microorganisms of humans. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, et al., editors. Manual of clinical microbiology. 8th ed. Washington DC: ASM Press; 2003. p. 44-54.
- [38] Konno M, Baba S, Mikawa H, et al. Study of nasopharyngeal bacterial flora. Variations in nasopharyngeal bacterial flora in schoolchildren and adults when administered antimicrobial agents. J Infect Chemother 2007;13:235-54.
- [39] Konno M, Baba S, Mikawa H, et al. Study of nasopharyngeal bacterial flora. Second report. Variations in nasopharyngeal bacterial flora in children aged 6 years or younger when administered antimicrobial agents. Part 1. J Infect Chemother 2006;12:287-304.
- [40] Konno M, Baba S, Mikawa H, et al. Study of nasopharyngeal bacterial flora. Second report. Variations in nasopharyngeal bacterial flora in children aged 6 years or younger when administered antimicrobial agents. Part 2. J Infect Chemother 2006;12:305-30.

## ●●●●●学会からのお知らせ●●●●●

### 嚥下造影の検査法（詳細版）日本摂食嚥下リハビリテーション学会 医療検討委員会 2014 版作成に当たって

日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会では以下のごとく「嚥下造影の手順」を作成し、以下、学会誌に発表してきました。

日摂食嚥下リハ会誌 4(2)：192-193, 2000 「嚥下造影の標準的手順」案

日摂食嚥下リハ会誌 5(2)：166-167, 2001 「嚥下造影の標準的手順」完成版

日摂食嚥下リハ会誌 7(1)：57-71, 2003 「嚥下造影の標準的検査法（詳細版）」案

日摂食嚥下リハ会誌 8(1)：71-86, 2004 「嚥下造影の標準的手順（詳細版）」完成版

日摂食嚥下リハ会誌 14(1)：54-73, 2010 「嚥下造影の検査法（詳細版）」日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会 2010 年度版案

日摂食嚥下リハ会誌 15(1)：76-95, 2011 嚥下造影の検査法（詳細版）日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会 2011 年度版案

学会 HP (<http://www.jsdr.or.jp/>) にも掲載してあります。

これらは嚥下造影検査についてある程度一定の基準を設けて、論文や学会発表における混乱を避けたいという考えに基づいたものです。

この間学会や論文発表に広く利用され、その役目を十分果たしてきたと思われまふ。最終の 2011 年度版は案のままとなっており、一部実情にそぐわない部分などもあり、会員の皆様からのご意見をいただいております。2011 年度版（案）は 2010 年の診療報酬改定に沿った形で出されたものでした。今回は 2014 年度の診療報酬改定があり、それを踏まえ、さらに一部加筆修正致しました。2014 年度版も今後の摂食嚥下リハビリテーションの研究や臨床に役立つことを期待しております。今後もより良いものにしてゆければと考えておりますので、ご意見などありましたら学会の医療検討委員会までお寄せ下さい。

2014 年 4 月 日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会

[jsdr@fujita-hu.ac.jp](mailto:jsdr@fujita-hu.ac.jp)

# 嚥下造影の検査法 (詳細版)

## 日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会 2014 年度版

日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会

委員：二藤 隆春, 勝又 明敏, 小山 珠美, 高橋 浩二, 武原 格, 弘中 祥司, 藤原 百合,  
山本 弘子 (順不同) 藤島一郎 (委員長)

### 目次

1. はじめに
2. 検査の目的と適応
3. 検査名について
4. 嚥下造影用装置
5. 検査食の具体的な作り方
6. 検査の説明と同意
7. 検査前の具体的な準備
8. 検査手技の具体的方法
9. 小児の場合の注意と手順
10. 詳細な評価法
11. 嚥下造影検査と被曝線量
12. 嚥下造影検査の診療報酬について

### 1. はじめに

摂食嚥下障害者へのリハビリテーションが病院・施設・在宅において急速に広まる一方、摂食には誤嚥や窒息という生命に直結する危険性がつきまどっている。より安全かつ適切な取り組みがなされるためには、摂食嚥下障害の病態や食物の嚥下動態を的確に評価することが不可欠である。

検査の一つとして、嚥下造影 (VF) は大変有力な情報を与えるものと信じられている。本検査法は、腫瘍などの診断に施行される咽頭・食道造影という意義に加えて、運動学的見地から機能的診断を行うという意義をもった独自の方法論で行うべき重要な検査である。しかし、その方法には統一性が欠けている。また、的確な評価がなされていない可能性がある。そこで、日本摂食嚥下リハビリテーション学会では、日摂食嚥下リハ会誌 5(2): 166-167, 2001「嚥下造影の標準的手順」完成版を報告した。これによって、VFをはじめで行う医師や評価方法に精通していなかった治療者に対して、新たな道をつける手立てとなったものと考えられる。また、VFの評価法に一定の統一性を与えることが可能となった。

しかし、摂食嚥下障害者への治療をすでに手がけたことのある医療者には、さらに詳しい手順や嚥下動態を理解するための評価法を知りたいと願っている方々も少なくない。経口摂取は生命に直結する危険性があるため、より確実な方法と対策が不可欠である。また、検査食の具体的な作り方を知ることも臨床上重要である。摂食嚥下障害は成人のみでなく、小児疾患領域を扱う方々にも重大な問題となっている。より高度な医療が遂行可能となるよう、今回もはば広い情報を盛り込んで作成してある。2014 年度詳細版は、VFに関する重要な項目をほぼ網羅したつもりである。このたび 2014 年度版を作成したので発表する。

### 2. 検査の目的と適応

VF は摂食嚥下障害の疑われる患者に行い、検査することによって摂食嚥下に関する何らかの情報が得られ、それを治療方針に生かすことができる場合に適応とされる。このため、VF を行うに当たっては、検査の目的を明確にし、得られた情報をどのように生かすかを検査前に十分検討することが重要である。検査の目的は以下の 2 つである。

## 1) 症状と病態の関係を明らかにする。

「診断のための検査」であり、形態的異常、機能的異常、誤嚥、残留などを明らかにする。

## 2) 食物・体位・摂食方法などの調節により治療に反映させる。

「治療のための検査」であり、食物や体位、摂食方法などを調整することで安全に嚥下し、誤嚥や咽頭残留を減少させる方法を探す。実際の訓練や摂食場面で用いられる有力な情報を提供する。

検査は表 2-1 に示した観察項目から得られる情報を最大限に引き出し、患者の QOL を高めるために最も適切な食物、姿勢などを検討する。なお、口腔期、咽頭期のように「期」を用いる場合は、解剖学的構造の運動をいうが、口腔相、咽頭相のように「相」という場合は食物（造影剤）の移動状態をいう。咽頭相というのは、咽頭に食物が入っていることを意味する。

表 2-1. VF の観察項目

検査食の動態	解剖学的構造の異常・動き
口唇からのこぼれ 咀嚼状態 食塊形成 口腔残留（前庭部・口底部・舌背部） 咽頭への取り込み	形態学的異常（口腔） 口唇の開閉 下顎の動き 舌の動き 舌軟口蓋閉鎖
早期咽頭流入 咽頭通過 誤嚥・喉頭侵入とその量 口腔への逆流 鼻咽腔への逆流 咽頭残留・咽頭滞留（貯留）* （喉頭蓋谷・梨状陥凹） 食道入口部の通過	形態学的異常（咽頭） 舌根部の動き 鼻咽腔閉鎖 舌骨の動き 喉頭挙上 喉頭蓋の動き 喉頭閉鎖 咽頭壁の収縮 食道入口部の開大
食道残留 食道内逆流 胃食道逆流	形態学的異常（食道の蛇行・外部からの圧迫など） 食道蠕動 下食道括約筋部の開大

\*咽頭滞留（貯留）：嚥下反射が起こらずに、そのまま残った場合は「滞留」とする。

## 3. 検査名について

摂食嚥下機能を調べる検査として一般に使用されて

いる用語は非常に多い。以下に参考のため、主なものをあげる。学会としては、「嚥下造影」または「嚥下造影検査」[videofluoroscopic examination of swallowing, VF]を採用する。

(参考)

日本語：ビデオ嚥下造影（検査）、下咽頭・食道造影（検査）、食道造影（検査）、嚥下透視検査、ビデオレントゲン検査、ビデオ X 線透視検査

英語：videofluoroscopic examination (study) of swallowing (deglutition), videofluorography, videofluoroscopy, videofluorographic swallowing study, modified barium swallow, cookie swallow, radiographic examination of swallowing, radiographic swallowing study

略語：VF, VFE, VFG, VFS, VFSS, MBS

## 4. 嚥下造影用装置

嚥下造影（VF）に必要な機器

- (1) X 線透視装置
- (2) ビデオ記録装置
- (3) マイクシステム
- (4) 検査用椅子
- (5) ビデオタイマー

## (1) X 線透視装置

一般に消化管造影などで汎用される X 線透視装置を使用する。X 線透視装置は通常、撮影台（テーブルあるいは天板）の上に被験者を寝かせて検査を行うが、VF の場合は撮影台を床と垂直に立て、透視装置とは独立した椅子などを使用し、座位ないしリクライニング位を基本に検査を行う。VF 検査で被験者を座らせる椅子などについては後述する。このため、広い撮影範囲の確保に工夫が必要である。X 線透視装置は、従来、X 線検出器としてイメージ増倍管を用いていたが、現在では、半導体平面検出器（フラットパネル）を用いた機種が多くなっている。

口腔、咽頭、喉頭、ならびに上部食道の一部が同一撮影範囲に入ることが望ましく、比較的広い撮影範囲が要求される。この撮影範囲は X 線検出器の径と管球、被写体間の距離により規定される。



検出器の大きさは、X線透視装置により異なるが、大きな径のものほど撮影範囲は大きくなる。

管球と被写体間距離は、管球と検出器との距離により規定される。被写体は管球と検出器との間に置かれるが、この中において、被写体は管球よりできるだけ遠く、検出器にできるだけ近く置くのが原則である。なぜなら、X線は管球から放射状に発射されるため、管球・被写体間距離が短くなると、画像は拡大されて検出器に届き、観察される撮影範囲は相対的に狭くなるからである。X線透視装置では、管球と検出器との距離が調整可能なものがある。検出器の大きさとも関係するが、通常は100 cm以上の距離が必要である。

外科用Cアーム型透視装置も応用が可能である。管球と検出器との距離が比較的短く、検出器も小さいものが多いため、撮影範囲が確保できるかどうか注意が必要である。ただし、管球の高さが低いため、座位での検査は非常にしやすい。また、管球・検出器の角度を自由に調整できるため、正面像にも側面像にも便利である。

#### (2) ビデオ記録装置

通常は家庭用のビデオレコーダーが使用できる。接続は、透視装置に外部モニター用のアナログ画像出力端子がある場合、直接ビデオレコーダーの入力端子に接続することで録画が可能である。外部モニターの端子は、通常はBNC端子で、ビデオレコーダーのピンジャックと同一ではないが、変換端子（専門店で300円程度）をピンジャックケーブルとBNC端子とに間置することで接続可能である。最近のフラットパネル検出器を用いたデジタル透視装置では、外部モニター用のアナログ画像出力端子をもたないものがある。この場合、透視装置とビデオ記録装置の間に変換装置（ダウンコンバーター）の設置が必要になることがある。

記録装置はできるだけ高性能のものがよく、静止画像やスロー再生、巻き戻し再生などが鮮明にできるものがよい。以前はデジタルビデオやS-VHSが用いられたが、最近ではDVDやブルーレイディスク、ハードディスク、メモリースティックなど多彩なメディアが使用されている。

#### (3) マイクシステム

VFでは、検査中の音や声を画像と同時に記録することが望ましい。使用した検査食の形態や体位などの情報、被験者の声や咳などの反応を同時に記録でき、後の評価に非常に役立つからである。市販されている集音マイクシステムをビデオデッキの音声入力端子に接続すると、画像との同時録音が可能となる。この集音マイクシステムは、一般家庭電化製品店でも会議録音用マイクシステムなどとして販売されている。

#### (4) 検査用椅子

VFを施行する場合、普段の食事に近似した体位を再現することと、検査中に誤嚥防止手技を試行し、効果を確かめることが求められ、側面像・正面像の観察も重要である。また、前述した撮影範囲についても配慮が必要となる。X線透視装置の撮影台の前に立ってもらったり、上に乗せて横になってもらって検査をすることも可能であるが、しばしば検査用の椅子が使用される。

椅子としてはリクライニング機能のあるバックレスト（背もたれ）、長さや角度可変のレッグレスト、方向転換機能を備えた椅子が望ましく、乗り心地のよい介護用リクライニング式車椅子が適している。

VF用の椅子は、検査に使用するX線透視装置の機能と構造を検討して、被験者頭部と管球の位置が適合するように選択しなければならない。X線透視装置の機種によっては、撮影台を床と垂直に立てて検査する場合、被験者が通常の高さの椅子に座ったのでは口腔咽頭の位置が管球よりも低くなりVF撮影ができないことがある。このような場合は、車椅子を乗せる台を作製し、被験者と椅子をその台の上に乗せるなどの工夫が必要となる。

座面の高さが調節できるVF専用椅子も市販されている（注4-1）。高価であることが多いが、被写体と管球の適合が容易で、診断価値の高い検査が可能となる。

自走用の車椅子を使用した場合には、大車輪とハンドリムがせり出しているため、患者を撮影台に密着させにくい。管球と被写体との距離は、介護用車椅子と比較すると10 cm程度小さくなる。そのため、画像が多少拡大して全体の撮影範囲の確保が困難となる。

外科手術用Cアーム型透視装置を使用する場合は、通常のリクライニング式車椅子で検査可能である。体格の小さな症例では、管球が高すぎる場合があるが、この場合でも10~15 cm厚のクッション材を座面に入れることで対処できる。

表4-1に、望ましい椅子の機能をまとめた。

表 4-1. 検査用椅子に望まれる機能

機 能	目 的
1) バックレストとリクライニング機構 (30度から 90 度)	姿勢調節
2) レッグレストの長さや角度調節機構 (30度から 90 度)	姿勢調節
3) 着脱可能な枕	頸部角度調節
4) 全幅は 60 cm 程度、座幅は 40 cm 程度	良好な撮影範囲を得る
5) キャスターあるいは車輪 (側面・正面の変換)	側面・正面の変換
車輪 (キャスター) は座幅から大きくはみ出していないものが良好	撮影位置の微調整
6) 座面が 50 cm から 100 cm 程度まで調節が可能	管球と被写体の位置が合わない場合に必要

注 4-1: 市販されている嚥下造影用椅子

コンバー VF-X (タカノ株式会社. 定価 65 万円. <http://www.takano-hw.com/products/stretcher/convfx.php>)

VF 検査用椅子 VF-MT-2 (東名ブレース株式会社. オープンブライス. <http://www.tomeibrace.co.jp/catalog/pdf/wheel01.pdf>)

VF チェア TK-5 (ともみ工房. オープンブライス: 実売 65 万円前後. [http://tomomi-k.com/?page\\_id=27](http://tomomi-k.com/?page_id=27))

#### (5) ビデオタイマー

ビデオタイマーは、一般臨床の VF では必須の機器ではない。これは、録画画像に時間情報 (タイマー) を画像として同時に記録する目的のものである。100 分の 1 秒刻みのものを使用するが、嚥下動態の時間解析を行う場合に便利である。また、VF 中の観察ポイントを画像として録画された時間情報で記載しておく、後の検索の際に大変役に立つ。

家庭用のビデオ記録装置は一般に、1 秒間に 30 フレーム (正確には 29.97 フレーム) の録画であり、時間やフレーム数を表示できるので、嚥下動態の時間解析が可能である。検索情報として用いる場合には、コピーや動画の切り出しなどを行うと、時間軸が変化するので煩雑となる。

#### 5. 検査食の具体的な作り方

嚥下機能は食物により大きな影響を受ける (注 5-1)。VF では実際の摂食場面を想定し、種々の検査食を用いて検査をすすめる。本章では、使用する造影剤と検査食の具体的な作り方の例について解説する。検査食は、実際に患者さんに摂食してもらった食品の嚥下動態を VF でシミュレーションするために使用するものである。ここで示した作り方を参考にして工夫を加え、各施設の実情に合わせた検査食を作製して検査をしていただきたい。

##### (1) 使用造影剤について

現在、日本では「VF 用の造影剤」という定められたものは市販されていない。嚥下器官は消化器に属するという観点から、消化管造影剤を使用するという考えがある。消化管造影剤には硫酸バリウムとガストログラフィン®があるが、ガストログラフィン®は誤嚥した場合の肺毒性が報告されており、嚥下障害での使用は不適切である。一般的には、硫酸バリウム懸濁液を各種の濃度に調整し、検査食に添加して使用する。硫酸バリウムは安価で手に入りやすく、大量の誤嚥さえなければ比較的安全である。重量 % で 30~40% 以上の濃度があれば、造影効果も十分である。懸濁液そのものやパウダーも入手可能で、検査食への加工もしやすい。

低浸透圧性非イオン性ヨード系造影剤は、比較的肺毒性が少ないと考えられている。なかでもビジパーク® (第一三共) は味が甘く、小児の検査にも適している。ただし、造影検査に対する保険適応がないこと、価格はイソビスト® (バイエル) に比べると格段に安い、イオパミロン® (バイエル) やオムニパーク® (第一三共) よりやや安価、これらのジェネリック薬品 (倍ステージ, オイパロミン, モイオパミン, イオパークなど) に比べるとかなり高価であること、などに配慮が必要である。

硫酸バリウム以外の造影剤は、ヨードを使用しているために、ヨードアレルギーのある患者には使用できない。ヨードアレルギーが明らかでない場合でも、検査時に少量を下口唇につけて、発赤・腫脹などのアレルギー反応がないことを確認する。なお、肺毒性の明らかな造影剤 (ガストログラフィン®, ウログラフィン®, コンレイ®など) は、

表 5-1. 検査食の種類

検査食	組成, 特徴
硫酸バリウム原液 (120~160%)	メーカーにより濃度も粘性も異なる製品が販売されている。 付着性があり, 粘膜が造影される。 二重造影を行うと組織構造を見るのに好都合である。 誤嚥量が多いと排泄されずに残存する。
希釈硫酸バリウム液	原液はやや粘稠度が高い。 40% 前後に希釈することで, 水や汁物と同等の粘度となる。 誤嚥しても排出されやすい。
増粘剤加硫酸バリウム液	40% 希釈硫酸バリウムに増粘剤を加えると, 水や汁物に増粘剤を加えた状態に近くなる。 とろみを付けた液体の嚥下動態を見るのによい。日本摂食嚥下リハビリテーション学会 嚥下調整食分類2013 (注5-4) を参考に, 「段階1 薄いとろみ」「段階2 中間のとろみ」 「段階3 濃いとろみ」などを検査する。ピューレタイプの検査食と考えることも可能で ある。
バリウムゼラチンゼリー	嚥下障害食として使用されるゼラチンゼリーの検査食。 作製後 24 時間, 冷暗所で保存して使用する。 硫酸バリウム* 50 g, 水 100 ml, ゼラチン®* 2 g, 砂糖 20 g
バリウム寒天ゼリー	嚥下障害食として使用される寒天ゼリーの検査食。 硬めに作ると, 砕いたゼリーがつぶつぶとなり, 粒子 (ご飯粒など) 状食品の動態に近 似する。 硫酸バリウム *50 g, 水 100 ml, 粉寒天 *1.5 g, 砂糖 20 g
バリウムヨーグルト バリウムプリン	ヨーグルトとプリンも嚥下障害食として使用される。 その場で造影剤を適宜添加して使用する。 イソピストや硫酸バリウムは, ヨーグルトとプリンの味を損なわない。
バリウムクッキー	咀嚼, 口腔内処理能力を見るのに最適。市販のクッキーに硫酸バリウム原液を塗って使 用することも可能である。 以下のレシピを参考にあらかじめ作製しておくで大変便利である。 バター 125 g, 砂糖 110 g, 卵黄 1 個, 薄力粉 100 g バリウムパウダー 25 g
バリウム蒸しパン	バター 25 g, 砂糖 50 g, 卵 1/2 個, 薄力粉 70 g, ベーキングパウダー大さじ 1 杯, 牛乳 100 ml, バリウムパウダー 80 g
バリウムうどん	強力粉 100 g, 塩 6 g, 湯 60 ml, バリウムパウダー 100 g
薬	バリウムをカプセルに入れる, 薬剤シートに硫酸バリウムを入れて固める, 散剤はバリ ウムパウダーをそのまま使用するなど。

\*使用する硫酸バリウム, ゼラチン, 寒天, 増粘剤などでできあがりの物性がかなり変化する。  
検査者が実際の施設で使用しているものであらかじめ試作し, 物性を確認する必要がある。

注5-1. 日本摂食嚥下学会医療検討委員会嚥下調整食特別委員会: 日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類2013, 日摂食嚥下リハ会誌, 17(3): 255-267, 2013.

注5-2. トロミスマイル® (ヘルシーフード), ネオハイトロミールⅢ® (フードケア), かんたんゼリーの素® (キュービー), ソフティア® (ニュートリー) など。

注5-3. 藤島一郎, 大熊り, 水口 文: バリウム速崩錠を用いた錠剤の嚥下造影検査, リハ医, 37: 70, 2000.

注5-4. Varibar: Pudding, Nectar, Honey; E-Z-EM 社製。

使用すべきでない。

現在入手可能な造影剤とその特徴は, 薬剤関連の書籍やインターネットで調べることができるが, バイエル社の造影剤要覧 第28版 (2011年発行) がよくまとまっている。

## (2) 検査食の種類

ここでは, 硫酸バリウム\*を例にとって, VFで使用される主な検査食とその組成, 特徴を表5-1に示した。

## (3) 増粘剤 (とろみ剤) について

増粘剤は, 使用量によって粘性が変化するとともに, 作製後の時間によって粘性が変化する。また, 同じ粘性 (とろみ) でも, 製品によって付着性 (べたつき) が異なることを知っておく必要がある。さらに, 添加する量を決めても, 食材 (水, お茶, みそ汁, 果汁など) の違いで粘性が変化する点にも配慮しなければならない。一般に, 増粘剤を大量に使用して粘性が増すと, 組織への付着性が強くなる。すなわち, 誤嚥は起こりにくくなるが, 口腔・咽頭残

留などが多くなる。作製した直後はちょうどよい粘性であると判断されても、時間とともに粘性や付着性が増加して「べたつくようになる」点に配慮が必要である。最近では、増粘剤の改良が進み、使用量を多くしても付着性が増加しない製品が発売されている。

#### (4) ゼリータイプ (semisolid)

ゼリータイプ (プリン、一部のヨーグルトなどを含む) の食物は、崩れやすい固体と考えることができる。崩れないように食塊を作り、丸飲みさせるか、砕いて (外で砕くか咀嚼するか) ピューレ (粘度の高い液体の性質) として使用するか、によって嚥下動態が変わる。検査時にどのように食べさせるかについて、十分に配慮する必要がある。素材として表5-2にあげたゼラチン\*と寒天\*以外に、卵白、ペクチンなどでも動態が微妙に変わることを知っておく必要がある。その場で加えて作製できるゼリーもある (注5-2)。

#### (5) ピューレタイプ

ヨーグルト、粥など、実際に食べる食物に造影剤を入れる方法が行われる。一方、増粘剤で粘度をつけたバリウム水や砕いたゼリータイプの食物で、おおよその動態を観察することも可能である。咀嚼した固形物は、ほとんどピューレと呼ばれる性状を示している。液体成分と中に含まれる粒状成分の嚥下動態を区別して評価することが大切である。

#### (6) 固形物 (solid)

市販のクッキーやパンなどにバリウムをかけて使用する方法は、最も手軽である。しかし、表5-1にあげたように、あらかじめバリウム入りのクッキー、パンなどを作製しておけば、より実際の食物に近い状態で検査が可能である。口唇での取り込み、咀嚼、食塊形成から嚥下につながる過程をみるためには、適切な造影剤入りの固形食品を用意しておくといよい。

#### (7) 錠

錠剤は、表5-1に示したように、薬剤シートにバリウムを入れて固めて作ることもできる。しかし、誤嚥した場合や咽頭・食道に残留した場合には、非常に排泄されにくい。速崩錠を院内製剤で作製して使用している場合も見受けられる (注5-3)。具体的には、Barium Sulfate 170 mg, D-Mannitol 166.6 mg, Polyvinyl Pyrrolidone K-30 3.4 mg (総重量は340 mg) の処方によって作製できる。形状は直径約9 mm、厚さ約3.5 mmの柱状とする。

#### (8) その他

VF用の検査食が、米国では販売されている (注5-4)。現在、わが国では使用が認められず、入手も困難である。

### 6. 検査の説明と同意

検査の目的と方法・危険性とその処置などの説明は、検査室に入る前に行う。患者や家族の希望を尋ね、疑問があれば話し合っ解決し、合意を得たうえで検査する。また、可能な限り文書による承諾を得る。次頁に、検査の承諾に関する文書の例を示した。参考にして、施設の実情に合わせて作成されたい。

### 7. 検査前の具体的な準備

VFを開始する前には入念な準備が必要である。検査を開始してから必要物品がなくて探し回り、検査ができないことがないように配慮しなければならない。検査に当たって、準備すべき主な内容を以下に説明する。

#### (1) 機器・物品の準備

- 1) 検査食：検査食 (5. p. 170 参照) は必須である。その場になって、この食物についても検査してみたいと思うことがある。検査の目的に応じた検査食は、あらかじめよく考えて準備する。
- 2) 吸引器：誤嚥や咽頭残留は速やかに除去する必要がある。そのために、吸引器は常に使用可能な状態にしておかねばならない。予期せぬ時に誤嚥し、吸引の準備がなければ事故につながる危険性がある。
- 3) ゴム (ビニール) 手袋：感染対策として、検査者は患者ごとに新しい手袋を着用することが望ましい。また、吐物や喀痰を処理する際にも大変役立つ。
- 4) パルスオキシメーター：患者のモニターとして、パルスオキシメーターを使用しながらの検査が望ましい。
- 5) 血圧計・聴診器・救急カート：安全な検査ではあるが、医療行為である以上、患者のバイタルサインをチェックし、不測の事態には常に対処できるよう配慮しなければならない。

## 嚥下造影検査：説明と同意書（例）

【病名・症状】摂食嚥下障害〔 〕

摂食嚥下障害とは食べ物や飲み物が上手に飲めなくなる障害です。様々な原因で起こり、「脱水、栄養障害」「誤嚥、誤嚥性肺炎、窒息」などにつながる場合があります。

## 【今回の検査目的】

現在の症状の原因が食物の通路のどこにあるのか、また今後どのようにしたらよいかなど必要な情報を得ることが検査の目的です。

## 【予定している検査の具体的方法】

X線検査で写るようにバリウムを含んだゼリーやとろみ水、クッキーなどを用いて飲み込みの様子を調べます。口から喉、食道へ食物がどのように通過するかなどがよくわかります。どの部分に通過障害があるか、また、誤嚥（肺のほうに食べ物が入ってしまう状態）などの様子もわかります。リハビリテーションで必要な訓練をその場で行い、効果を見ることもできます。喉の通過が不良な時はバルーン法といって狭い部分を広げる手技を行うこともあります。

## 【今回の検査に伴う合併症】

誤嚥、誤嚥性肺炎

適切な食事を判断するためにやむを得ず患者さんにとって難しい食物ならびに量を摂っていただくことがあり、検査中に誤嚥が起こり得ます。稀に誤嚥による発熱、誤嚥性肺炎が起こることがあります。誤嚥が起こったら直ちに吸引や排痰ドレナージ等の対応を行います。

バリウムについて

使用する食品にはバリウムという造影剤が混入されています。バリウム自体に毒性はありませんが、大量のバリウムが肺に入り残留すると稀に肉芽腫性肺炎を来すことがあります。検査中の誤嚥は最小限にするよう心がけるとともに、誤嚥が起こったら直ちに吸引や排痰ドレナージ等の対応を行います。

被曝について

X線を使用しますので被曝を伴いますが、胃のバリウム検査の半分程度です。検査は、被曝によるリスクよりも、検査によって得られる情報の方が有用と判断したため行うものです。

上記について説明しました。

年 月 日

医師 \_\_\_\_\_

同席者 \_\_\_\_\_

上記説明内容に納得され、検査実施に同意していただけるようでしたら、

ご署名ください。

患者署名 \_\_\_\_\_

ご家族署名 \_\_\_\_\_

(患者との関係： )

6) 以下に、準備しておく便利な物品を列挙する。

スプーン (大, 中, 小), 舌圧子, ペンライト, 紙コップ, ストロー, ティッシュペーパー, 注射器 (ディスプレイ), 経鼻胃管チューブ (8 ~ 12Fr), バルーンカテーテル (12 ~ 16Fr), エプロン, タオル

(2) 意識状態, 全身状態の観察

意識障害や睡眠不足, 肺炎などによって全身状態が良好でない場合には, 検査を中止する。また, 検査中には嚥下に意識を集中 (think swallow) させることが大切である。

(3) 経口摂取未施行の患者への配慮

経口摂取を長期間行っていなかった患者については, VF を行う前の数日間, 口腔内のアイスマッサージや空嚥下の練習を繰り返し行ったのちに検査する。また, 検者があらかじめ病室を訪れてベッドサイドでの評価を行い, 顔見知りになっておく。意思の疎通を図り, 十分な信頼関係を得たうえで, 検査の意味と手順を説明する。

(4) 緊張への対処

患者は, はじめて検査室に入ると緊張するので, まずリラックスさせることに努める。緊張している状態では正確な評価ができないばかりか, 平常よりも誤嚥する危険性が高い。準備体操として, 検査台に座ってから肩と頸部の力を抜いて軽い運動をさせる。

(5) 口腔ケア

口腔ケアは, あらかじめ念入りに行っておく。検査室で口腔内が汚いことが判明した場合には検査を中止するか, その場で口腔ケアを施行してから検査を行う。

(6) 検査前の訓練

造影剤を用いた嚥下の検査を行う前に, 透視下で空嚥下とパ行・タ行・カ行・ラ行の発音を行わせる。これらの音がすべて含まれている「犬も歩けば棒に当たる」「パンダの宝物」などの復唱文を唱えさせるのもよい。空嚥下ができない患者では, ごく少量の冷水 (0.5 ml 程度) を口に含ませて口腔内を潤す。不可能な場合には, 咽頭のアイスマッサージによって嚥下反射を試みる。これらは, 食べる前の準備運動を兼ねるとともに口腔, 咽頭の評価としても有効である。失語症や痴呆などで発音や文の復唱ができない場合には, 声だけでも出させて記録する。

(7) 経鼻胃管チューブ

経鼻胃管チューブは嚥下機能に影響するので, 抜去するか, あらかじめ 8Fr 程度の細いチューブに変更して検査をずるのが望ましい。留置したまま検査する場合には, そのことを記録用紙に記載する。

(8) 気管カニューレ

カフ付き気管カニューレ装着中の患者では, カフが嚥下機能に影響を及ぼすので, カフの空気を入れたままとするか抜くかを検討し, 検査時の状態を記録用紙に記載する。

(9) 義歯

義歯に関しては, あらかじめ評価して, 可能な限り適合状態をよくして検査に臨む。義歯安定剤の使用も考慮する。検査時に義歯装着の有無, 適合状態, 口腔病変などについても記載する。

## 8. 検査手技の具体的方法

1 回の検査時間は, 疲労・被曝量を考慮して, できるだけ短縮するよう努める。以下の手順を一時に全部行う必要はない。また, 可能であれば, パルスオキシメーターで動脈血酸素飽和度 ( $O_2\text{Sat}$ ) をモニターする。検査は, 医師, 歯科医師, 言語聴覚士, 看護師, 管理栄養士など, 嚥下訓練に携わるスタッフが協同で行うことが望ましい。また, 必要に応じて, 摂食介護の方法を検討するために, 家族や介護者にも同席を依頼する。

(1) 撮影の方向

撮影の原則は, まず側面の透視を行い, 次に正面の透視を行う。食道の中・下部の通過状態もあわせて調べる。

(2) 発声・嚥下反射

まず, 発声させて口唇, 舌, 軟口蓋などの動きを観察する。次いで, 造影剤を用いない空嚥下によって嚥下運動をみる。空嚥下ができない患者では, ごく少量の冷水 (0.5 ml 程度) を口に含ませるか, 咽頭のアイスマッサージを行い, 嚥下反射をみる。