



図4 図3の部分の拡大

表1 各コンビニエンス・ストアの
Voronoi 領域の人口分布

人口	人口総数(人口総数(人口00歳未満)	人口00歳代)	人口10歳代)	人口20歳代)	人口30歳代)	人口40歳代)	人口50歳代)	人口60歳代)	人口70歳代)	人口80歳以上)
2132	1075	1113	215	215	370	354	367	351	327	144		62
1959	366	1002	175	175	218	265	246	268	270	221		109
4313	3087	2222	405	359	513	707	508	678	582	325		142
3553	1715	1344	285	320	371	467	441	565	584	346		119
1364	366	333	151	134	322	274	300	269	227	134		62
6754	3066	2223	643	614	884	813	725	691	325	581		275
1832	324	359	184	178	240	262	212	326	267	141		58
8866	4386	4450	1016	822	1244	1554	984	1540	1002	339		189
3486	1384	1203	368	222	383	536	273	226	248	150		64
4876	2503	2216	663	485	741	322	565	611	426	252		80
1046	302	343	117	144	222	250	187	219	274	181		102
223	117	116	24	30	32	38	28	32	41	22		8
1717	323	323	155	155	222	246	192	252	222	164		71
3052	4524	5023	762	522	1027	1220	1028	1492	1492	371		467
2415	1173	1223	218	222	282	247	220	251	222	215		84
8098	3257	4142	620	712	1082	1434	371	1141	548	600		222
367	511	486	76	32	175	166	78	147	114	61		34
2333	1420	1323	278	222	406	366	374	360	222	205		157
5259	2541	2816	422	520	571	736	584	784	582	573		202
3069	1733	1726	222	222	426	627	428	466	402	248		129
1207	646	660	110	120	172	217	142	182	120	117		62
1385	1010	374	136	125	265	226	253	220	241	128		60
5295	2064	2122	645	702	834	828	740	1002	675	423		243
5214	2526	2207	281	423	524	707	622	654	725	552		225
13373	8208	2253	1163	1226	1522	2027	1626	2261	2022	1213		562
1438	331	248	105	117	205	221	155	120	155	103		52
2811	1347	1464	185	222	370	465	311	402	408	243		117
2227	1227	1411	225	242	320	423	306	420	220	123		120

資料

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金

(地域医療基盤開発推進研究事業)

分担研究報告書

山脇正永 京都府立医科大学大学院 総合医療・医学教育学 教授

民間非医療資源を利用した地域医療サーベイランスシステムの検討：
コンビニエンス・ストアを情報ハブとした認知症徘徊サーベイランスシステム

- 1) Shibano S, Yamawaki M, Nakane A, Uematsu H. Palatal augmentation prosthesis (PAP) influences both the pharyngeal and oral phases of swallowing. *Deglutition* 1:204-209, 2012.
- 2) 山脇正永、新田國夫. 摂食・嚥下障害を疑ったら. 新田國夫編. “口から食べる”を支える -在宅でみる摂食・嚥下障害、口腔ケア-. 南山堂、東京: pp 9-14, 2010.
- 3) 山脇正永. 認知症総論. 野原幹司編. 認知症患者の摂食・嚥下リハビリテーション. 南山堂. 2011. 東京. Pp 6-27.

original article

Palatal augmentation prosthesis (PAP) influences both the pharyngeal and oral phases of swallowing

Shibano S*, Yamawaki M**, Nakane A* and Uematsu H*

A palatal augmentation prosthesis (PAP) is used to manage impairment of the oral stage of swallowing associated with lingual defects and motor dysfunction. Improvement of the oral stage of swallowing by compensating for impaired tongue movements with a PAP has been reported, but few reports have focused on changes of the pharyngeal stage of swallowing. This study investigated changes of swallowing function related to PAP use in patients who had undergone surgery for oral and pharyngeal tumors. Videofluoroscopic examination of swallowing was performed with liquid, jelly, and solid food. Results were qualitatively and quantitatively analyzed before and after attachment of a PAP in 10 patients aged 54-80 years. With the PAP, aspiration decreased in 2 of 2 patients, and penetration was alleviated in 4 of 7 patients. Retention of food in the oral cavity was decreased in 4 of 5 patients, whereas residue remained in the epiglottic vallecula after PAP use in 6 out of 9 patients. Moreover, five patients showed retention of food residue in the piriform fossa only with PAP use. Quantitative analysis revealed that the oral transit time was 1.12 ± 0.35 seconds without a PAP, and this was reduced to 0.51 ± 0.30 seconds with a PAP, showing a significant difference (one-sample t-test, $p < 0.01$). No significant differences were noted in the timing of initiation of laryngeal elevation, the time to reach the upper esophageal sphincter, or the duration of esophageal entrance opening. In conclusion, use of a PAP improved aspiration, as previously reported, but also promoted retention of residue in the piriform fossa. In addition, videofluoroscopy revealed that PAP use significantly shortened the oral transit time. Thus, attention should be paid to the pharyngeal stage of swallowing as well as the oral stage when a PAP is employed.

Deglutition 1: 204-209, 2012

Key words : Palatal augmentation prosthesis(PAP), Deglutition, Oropharyngeal tumor, Videofluoroscopy

Introduction

Resection and reconstruction of the tongue after oral surgery can result in impaired movement and tissue defects, which interfere with contact between the tongue and palate and sub-

sequent transport of the food bolus to the pharynx, causing dysfunction of the oral stage of swallowing. A palatal augmentation prosthesis (PAP) is used to reshape the hard palate in order to improve tongue-palate contact during speech and swallowing in these patients. A PAP

*Department of Gerodontology, Tokyo Medical and Dental University. **Department of Medical Education & Primary Care, Kyoto Prefectural University of Medicine

Corresponding Author : Masanaga Yamawaki

Department of Medical Education & Primary Care, Kyoto Prefectural University of Medicine.

Address : 〒 602-8566 Kajicho, Kamikyo-ku, Kyoto, Japan

Department of Medical Education & Primary Care, Kyoto Prefectural University of Medicine

lowers the palate and eliminates dead space from the mouth to restore good contact between tongue and palate, which assists in transporting the food bolus to the pharynx.

Use of this prosthesis was initially reported in 1969, with a PAP being employed in 10 patients after surgery on the tongue, floor of the mouth, and lower jaw. When the prosthesis was attached to the upper jaw in order to lower the palate, contact between the tongue and posterior palate was improved. Evaluation of speaking words that began with /k//g/, which require tongue-palate contact, showed that articulation was improved¹⁾. Regarding improvement of swallowing disorders by PAP use, a reduction of the oral and pharyngeal transit time in patients with oral tumors has been reported²⁾. In another study, swallowing disorders were assessed on a 10-point scale in 10 patients after partial glossectomy, and the mean improvement achieved by PAP use was investigated. As a result, there was improvement by 3.5 and 2.2 points in the short- and long-term evaluations, respectively³⁾. Since then, a number of reports have been published on the indications and benefits of this prosthesis after partial or total glossectomy, but there have been few detailed reports about PAP-induced changes in the pharyngeal stage of swallowing^{4,5)}. In this study, we investigated changes in the pharyngeal stage of swallowing due to PAP use in patients after surgery for oral and pharyngeal tumors, and we also assessed retention of food in the oral cavity.

Subjects and Methods

A PAP was used by 10 patients (P1-P10) after surgery for oral and/or pharyngeal tumors performed at the Hospital of Tokyo Medical and Dental University Faculty of Dentistry. The PAP was employed if a patient had oral dead space between the tongue and the palate that prevented effective formation and transport of a food bolus to the pharynx. Tongue movements were evaluated by physical examination and a videofluoroscopic swallowing study (VFSS).

The age, gender, primary disease, and surgical procedure of the 10 patients are listed in Table 1, while the parts of the tongue resected in each patient are shown in Figure 1.

The shape of each PAP was established by the following procedure. A tissue conditioner was applied to the upper denture or to the palatal region of the palatal plate, while the patient made sounds (pa, ta, and ka) and performed empty swallows to approximate the shape at the chairside. Then the patient used a PAP created in this way for several weeks to make an impression on the tissue conditioner during oral functioning. Subsequently, contact between the tongue and the PAP was re-confirmed using DENT-SPOT. The tissue conditioner was scraped away at regions where DENT-SPOT or alginate powder was extensively removed by the tongue, indicating that contact was too strong. Conversely, tissue conditioner was added to regions showing no evidence of DENT-SPOT or alginate removal by the tongue, indicating the absence of tongue-PAP contact. The above procedures were repeated to determine the final shape of the PAP after further addition and removal of tissue conditioner. Then the tissue conditioner was replaced by resin without changing the final shape according to the standard method.

VFSS was done during swallowing of viscous fluid, liquid, jelly, and solid food, with the findings being compared before and after attachment of the PAP. Aspiration, penetration, and food retention in the oral cavity, epiglottic vallecula, and piriform fossa were evaluated. In addition, the oral transit time (OTT), the time to initiation of laryngeal elevation, the time of food reaching the upper esophageal sphincter (UES), and the duration of UES opening were measured. For statistical analysis, the one-sample t-test was employed.

All VFSS examinations were performed during routine clinical treatment. This study was approved by the Ethics Committee of Tokyo Medical and Dental University.

Table 1. Profile of the patients

patient No.	age	gender	primary disease	surgical procedure
P1	80	M	floor of mouth carcinoma	tumor resection neck dissection (right left) forearm flap reconstruction tracheotomy
P2	71	M	tongue carcinoma (left)	tumor resection neck dissection (right left) rectus abdominis flap reconstruction tracheotomy
P3	75	M	floor of mouth carcinoma (left)	tumor resection neck dissection (left) forearm flap reconstruction tracheotomy
P4	77	M	tongue carcinoma (left)	tumor resection forearm flap reconstruction
P5	73	M	tongue carcinoma (left)	tumor resection neck dissection (right) pectoralis major flap reconstruction
P6	72	M	Oropharyngeal-tongue carcinoma (right)	tumor resection neck dissection (right) rectus abdominis flap reconstruction tracheotomy
P7	54	F	tongue carcinoma (right) floor of mouth carcinoma (right)	tumor resection neck dissection (right) rectus abdominis flap reconstruction tracheotomy
P8	64	M	tongue carcinoma (right)	tumor resection neck dissection (right) forearm flap reconstruction
P9	64	M	tongue carcinoma (right)	tumor resection neck dissection (right) forearm flap reconstruction
P10	55	M	tongue carcinoma (right)	tumor resection neck dissection (right left) rectus abdominis flap reconstruction

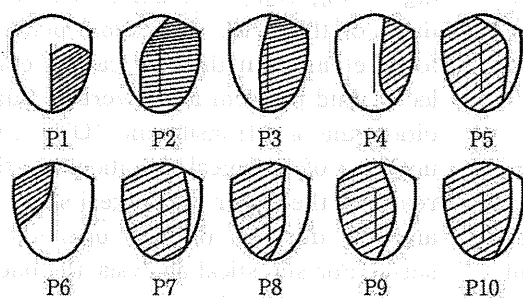


Fig 1. Extent of lingual resection in each patient
The resected area is shown by hatching.

Results

The changes of aspiration, penetration, and food residue are shown in Tables 2 and 3.

Aspiration was observed in 2 of the 10 patients (P1 and P9), and both of them improved with PAP use. Penetration was noted in 7 patients (P1-P3, P5, P6, P8, and P9), and it was improved by the PAP in 4 patients (P2, P5, P8, and P9).

Oral residue was noted in 5 patients (P1, P4, P7, P9, and P10) and the amount of residue improved with PAP use in 4 patients (P4, P7, P9, and P10).

Table 2. Effect of PAP in VFSS

patient No.	Penetration	Aspiration	Oral residue	Residue in epiglottic vallecula	Residue in piriform fossa
P1	I	N	N	-	*
P2	-	I	-	I	I
P3	-	N	-	N	I
P4	-	-	I	I	-
P5	-	I	-	N	*
P6	-	N	-	N	N
P7	-	-	I	N	-
P8	-	I	-	N	*
P9	I	I	I	N	*
P10	-	-	I	I	-

Penetration, aspiration, and oral residue were improved after PAP use in most of the patients. Note that residue in the piriform fossa was increased after PAP use in 4 patients.

I: improved, N: no significant change, *: only detected with PAP use, -: not observed before or after PAP use

Residue in the epiglottic vallecula was noted in 9 patients (all except P1), and was not improved by PAP use in 6 out of 9 patients (P3 and P5-P9). Residue in the piriform fossa was only seen after attachment of the PAP and was noted in 5 patients (P1, P3, P5, P8, and P9).

The oral transit time, the time to initiation of laryngeal elevation, the time to reach the UES, and the duration of UES opening before and after PAP attachment are shown in Table 3 (means ± SD). The oral transit time in the absence and presence of the PAP was 1.12 ± 0.35 vs. 0.51 ± 0.30 seconds, respectively, showing a significant difference (p < 0.01). The time to initiation of laryngeal elevation was in the absence and presence of the PAP was 0.48 ± 0.43 vs. 0.56 ± 0.36 seconds, respectively, showing no significant difference.

The time of reaching the UES in the absence and presence of the PAP was 0.87 ± 0.44 vs. 0.94 ± 0.42 seconds, respectively, showing no significant difference. The duration of UES opening in the absence and presence of the PAP was 0.32 ± 0.084 vs. 0.41 ± 0.213 seconds, respectively, also showing no significant difference.

Discussion

A PAP is designed to reduce the free space between the roof and floor of the oral cavity, which allows stronger lingual propulsion during deglutition and better linguopalatal contact during articulation. Several authors have discussed the effect of a PAP on aspiration. An interim PAP made with the visible light-curing system was reported to significantly reduce aspiration within a short period⁶. It was also reported that aspiration was reduced by half with PAP use in a patient who had undergone glossectomy and had the additional problem of reduced oral opening⁷. Furthermore, it has been reported that swallowing disorders are improved by use of a PAP, and that oral intake became possible without any evidence of aspiration³. In accordance with previous reports, improvement was also noted for both patients with aspiration in the present study.

The tongue was affected by surgical resection in all patients. The tongue plays an important role in articulation, control of oral secretions, formation of a food bolus, propulsion of the bolus toward the pharynx, clearing the palate, and initiation of the swallowing reflex. Even when the tongue has been damaged by surgery, restora-

Table 3. Results of VFSS before and after PAP use

	before PAP	after PAP	
oral transit time	1.12 ± 0.35	0.51 ± 0.30	P < 0.01
laryngeal elevation initiation time	0.48 ± 0.43	0.56 ± 0.36	n.s.
time to reach UES	0.87 ± 0.44	0.94 ± 0.42	n.s.
duration of UES opening	0.32 ± 0.08	0.41 ± 0.21	n.s.

The oral transit time, time to initiation of laryngeal elevation, time to reach the UES, and duration of UES opening are shown before and after PAP use (means ± SD in seconds). The oral transit time was significantly decreased by PAP use.

tion of contact between the tongue and palate by using a PAP facilitated food bolus formation and improved the transport of the food mass to the pharynx, which may have subsequently alleviated aspiration.

In this study, there was improvement of oral residue in 4 out of 5 patients with this problem. Most of the previous reports have indicated that there was a decrease of oral residue. For example, a PAP was reported to significantly reduce oral residue from 90 % to 25 % in one patient⁸⁾. Reduction of dead space in the oral cavity due to restoration of tongue-palate contact after inserting a PAP may have contributed to improvement of oral retention.

The effect of a PAP on the pharyngeal phase of swallowing is controversial. It was reported that residue in the pharynx was reduced from 25 % to 10 % in a patient⁸⁾. In an elderly patient, transport from the oral cavity to the pharynx was improved by using a PAP, but pharyngeal movement was not⁷⁾, suggesting that there was increased retention of food residue in the pharynx after PAP attachment. In this study, retention of food residue in the epiglottic vallecula was reduced by PAP use in only 3 of 9 patients, while the others did not improve. Furthermore, retention of food residue in the piriform fossa increased after PAP use in 5 patients.

The lack of improvement of food residue retention in the epiglottic vallecula and new occurrence of retention in the piriform fossa after PAP use may have been related to improve-

ment of food bolus transport from the oral cavity to the pharynx, i.e., improvement of the oral stage of swallowing led to pharyngeal stage dysfunction. The exact mechanism leading to pharyngeal stage dysfunction after glossectomy is unclear, but abnormalities could result from delayed initiation of the pharyngeal stage and defective synchronization.

The oral transit time was significantly decreased by PAP use, while no significant differences were noted with regard to the laryngeal elevation time, time to reach the UES, or duration of UES opening. Reduction of the oral transit time for low-viscosity fluid by PAP use has been reported previously⁹⁾. In another study, 10 patients after surgery for oral tumors underwent a swallowing test with low- and high-viscosity foods, and the duration of the oral and pharyngeal stages of swallowing was compared with and without a PAP. As a result, the duration of both stages was shortened in all 10 patients²⁾. The present study is the first report about the effects of a PAP on the laryngeal elevation time, time to reach the UES, and duration of UES opening.

There are some limitations of the present study. The number of patients available for quantitative analysis was small, so investigation of swallowing various foods in a larger number of patients is necessary. However, our relevant finding is that attention should be paid to evaluation of the pharyngeal stage of swallowing, in addition to the oral stage, when a PAP is employed.

References

- 1) Cantor R, et al : Maxillary speech prostheses for mandibular surgical defects. *J Prosthet Dent* 22 : 253-260, 1969.
- 2) Wheeler RL, et al : Maxillary reshaping prostheses: effectiveness in improving speech and swallowing of postsurgical oral cancer patients. *J Prosthet Dent* 43 : 313-319, 1980.
- 3) Robbins KT, et al : Postglossectomy deglutitory and articulatory rehabilitation with palatal augmentation prostheses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 113 : 1214-1218, 1987.
- 4) Marunick M, et al : The efficacy of palatal augmentation prostheses for speech and swallowing in patients undergoing glossectomy. A review of the literature. *J Prosthet Dent* 91 : 67-74, 2004.
- 5) Okayama H, et al : Effects of a palatal augmentation prosthesis on lingual function in postoperative patients with oral cancer: coronal section analysis by ultrasonography. *Odontology* 96 : 26-31, 2008.
- 6) Meyer JB Jr, et al : Light-cured interim palatal augmentation prosthesis. A clinical report. *J Prosthet Dent* 63 : 1-3, 1990.
- 7) Godoy AJ, et al : Rehabilitation of a patient with limited oral opening following glossectomy. *Int J Prosthodont* 4 : 70-74, 1991.
- 8) Davis JW, et al : Effect of a maxillary glossectomy prosthesis on articulation and swallowing. *J Prosthet Dent* 57 : 715-719, 1987.
- 9) Shimodaira K, et al : Palatal augmentation prosthesis with alternative palatal vaults for speech and swallowing: a clinical report. *J Prosthet Dent* 80 : 1-3, 1998.

(received : Oct 27, 2011 accepted : Dec 2, 2011)

(金沢)

原著 (original article)

Palatal augmentation prosthesis (PAP) influences both the pharyngeal and oral phases of swallowing

舌接触補助床 (PAP) は口腔相及び咽頭相の嚥下機能に影響する

柴野 莊一*, 山脇 正永**, 中根 綾子*, 植松 宏*

舌の欠損や運動障害による口腔期障害では舌接触補助床 (PAP) が使用される。PAP 装着の効果として、舌運動不全の代償などによる口腔期改善は報告されているが、咽頭期の変化についての詳細な報告は少ない。本研究の目的は口腔咽頭腫瘍手術患者において、PAP 装着前後の嚥下動態の変化を比較検討することである。口腔咽頭腫瘍手術後の患者 10 名 (54~80 歳) について、PAP 装着前後での、液体・ゼリー・固形物嚥下時の嚥下造影検査 (VF) 結果を、定性的・定量的に分析した。誤嚥ありの 2 例で、PAP 装着により改善がみられた。喉頭侵入は 7 例中 4 例で PAP 装着後に改善を認めた。口腔内残留は 5 例中 4 例で改善した。一方、喉頭蓋谷残留が PAP 装着後も残存したのは、9 例中 6 例であった。また、PAP 装着で新たに梨状窩残留が発生した者が 5 例みられた。定量的分析では、口腔通過時間の平均値 \pm 1SD が、PAP 非装着時には 1.12 ± 0.35 秒であったのに対し、PAP 装着時は 0.51 ± 0.30 秒と有意な短縮がみられた ($p < 0.01$)。喉頭挙上開始時間・食道入口部到達時間・食道入口部開大時間に有意差はみられなかった。今回の結果より、PAP 装着後ではこれまでの報告にもあるように誤嚥の改善が確認された。一方で、PAP 装着で梨状窩残留が増大する可能性も示唆された。今後 PAP 装着時には、口腔期に加えて咽頭期の評価にも注意が必要であると考えられた。

Key words: 舌接触補助床 (PAP), 嚥下障害, 口腔咽頭腫瘍, 嚥下造影

はじめに

口腔外科手術後の舌切除・再建により、舌運動の障害や舌の欠損が生じる。これは、舌と口蓋との接触が得られなくなり、咽頭へ食塊を送り込むことができなくなることが原因であり、嚥下における口腔相の障害が起こる。このような場合に用いられる補綴装置として、舌接触補助床 (palatal augmentation prosthesis: PAP) がある。PAP の作用機序は、人工的に口蓋を下げ口腔内の死腔を閉鎖して、舌と口蓋の接触を回復することで、食塊の咽頭への送り込みを補助しようというものである。PAP の使用は 1969 年に初めて報告されている。この報告では PAP 装着の対象は、舌・口底・下顎の手術を受けた 10 例である。これらの患者の上顎に、口蓋の高さを下げる装置を装着したところ、舌と口蓋後部の接触がみられるようになった。この接触を必要とする /k//g/ ではじまる語を発語改善の評価に用いたところ、発語明瞭度の改善が認められた¹⁾。PAP による嚥下障害の改善に関しては、口腔腫瘍患者 10 例における PAP 装着時の液体・とろみ嚥下についての、口腔相・咽頭相の所要時間が短縮したとの報告がある²⁾。また、舌部分切除後の患者 10 例の嚥下障害を 10 ポイントで評価し、PAP 装着による改善についての研究では、短期的には 35 ポイント、長期的には 22 ポイント改善した³⁾。一方で PAP 装着による咽頭期の変化については、詳細な報告は少ない。そこで本研究では、口腔咽頭腫瘍手術患者において、PAP 装着前後での口腔内残留に加え、咽頭期における嚥下機能の変化についても比較検討した。

対象と方法

対象は東京医科歯科大学歯学部附属病院にて口腔咽

頭腫瘍手術後に、PAP 適応となった患者 10 例 (P1~P10) である。PAP の適応基準としては、手術後の舌口蓋間の死腔の発生による食塊形成不全、食塊の咽頭への送り込み不全がみられた場合とした。診察及び嚥下造影検査 (VFSS) にて評価を行った。対象患者 10 例の年齢・性別・原疾患・術式を表 1 に、舌の切除範囲を図に示す。

PAP の口蓋部の形態は以下の手順で決定した。上顎義歯または口蓋床の口蓋部分に粘膜調整材を添加し、患者に構音 (バ・タ・カ音) や空嚥下をしてもらい、診察室で大まかな形態を決定する。このプロセスで決定した形態のものを数週間程度患者に使ってもらい、粘膜調整材に機能的形態を印記する。さらに数週間後再び診察室にてデンスポットやアルジネート粉末を用いて、舌と PAP の接触を確認する。デンスポットやアルジネート粉末が舌により排除された箇所は、舌と PAP の接触が強すぎるので粘膜調整材を削除する。反対にデンスポットやアルジネート粉末と舌とが接触した形跡のない箇所は、舌と PAP との接触がないことになるので粘膜調整材を盛る。これらの手順を繰り返し、粘膜調整材の添加・削除により PAP の最終形態を決定する。さらに通法に従い、最終形態を変えずに、粘膜調整材をレジンに置き換える、というものである。

VFSS での評価は PAP 装着前後でのとろみ・液体・ゼリー・固形物嚥下時で行った。評価項目は誤嚥・喉頭侵入・口腔内残留・喉頭蓋谷残留・梨状窩残留とした。さらに、口腔通過時間 (OTT)・喉頭挙上開始時間・食道入口部到達時間・食道入口部開大時間を計測した。統計的有意差の検定には一標本 t 検定を用いた。

なお、比較に用いた VFSS はすべて必要な診療行為

* 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科, ** 京都府立医科大学総合医療・医学教育学

中に行なわれたものである。また本研究は、東京医科大学歯学部倫理委員会の承認を得て行なわれた。

結 果

PAPによるVFSSでの嚥下動態の変化を表2に示した。誤嚥は10例中2例(P1・P9)にみられ、この2例でPAP装着により改善がみられた。喉頭侵入は10例中7例(P1・P2・P3・P5・P6・P8・P9)にみられた。この7例のうち4例(P2・P5・P8・P9)で、PAP装着により喉頭侵入が改善した。

口腔内残留は10例中5例(P1・P4・P7・P9・P10)にみられ、この5例中4例(P4・P7・P9・P10)でPAP装着により改善がみられた。喉頭蓋谷残留は10例中9例(P1以外全例)にみられたが、PAP装着後も非改善であった例が目立った。9例中6例(P3・P5・P6・P7・P8・P9)において、PAP装着後も非改善であった。梨状窩残留はPAP装着後に新たに発生したものが5例(P1・P3・P5・P8・P9)みられた。

PAP装着・非装着時における、とろみ3% 4mLを検査食として使用したときの口腔通過時間・喉頭挙上開始時間・食道入口部到達時間・食道入口部開大時間の平均値±1SDを表3に示す。PAP非装着時の口腔通過時間は 1.12 ± 0.351 秒、PAP装着時の口腔通過時間は 0.51 ± 0.295 秒であり、有意差を認めた($p < 0.01$)。PAP非装着時の喉頭挙上開始時間は 0.48 ± 0.434 秒、PAP装着時の喉頭挙上開始時間は 0.56 ± 0.360 秒であった。PAPの有無による有意差はみられなかった。

PAP非装着時の食道入口部到達時間は 0.87 ± 0.439 秒、PAP装着時の食道入口部到達時間は 0.94 ± 0.423 秒であった。PAPの有無による有意差はみられなかった。PAP非装着時の食道入口部開大時間は 0.32 ± 0.084 秒、PAP装着時の食道入口部開大時間は 0.41 ± 0.213 秒であった。PAPの有無による有意差はみられなかった。

考 察

PAPは、口腔における口蓋と舌のスペースを減少させることにより嚥下運動における舌の圧力を高め、構音運動においても舌口蓋間の接触を良好にするものである。PAP装着により短期間に誤嚥がみられなくなったという報告がある⁶⁾。また、舌癌患者1例について、PAPの有無における薄いとろみのバリウム嚥下を比較したところ、誤嚥は改善されなかったものの、誤嚥量が半減したとの報告もある⁷⁾。さらに、PAP装着により嚥下障害のスケールが改善され、明らかな誤嚥の徴候なしに経口摂取できている⁸⁾との報告もある。本研究でもこれらの報告と同様に誤嚥はPAPにより消失した。

手術部位にはいずれも舌が含まれていることが特徴であるといえる。舌は構音運動、唾液分泌、食塊形成、食塊の咽頭への移送、口蓋残留の除去、嚥下運動の開始などに重要な役割を果たしている。舌が手術部位に含まれているような場合でも、PAP装着での舌と口蓋の接触回復により、食塊形成が良好となり、咽頭への送り込みのタイミングが改善されるため、誤嚥が改善されると考えられる。

本研究においては口腔内残留がみられた5例中4例で、PAP装着により口腔内残留の改善がみられた。文献的には多くが口腔残留の減少を報告している。若年者1例について、PAP装着による口腔内残留量減少(bolusの90%→25%)⁸⁾の報告がある。PAP装着による口腔内残留の改善には、PAP装着時の舌と口蓋との接触回復による口腔内の死腔減少が寄与しているものと考えられる。

PAPの咽頭相への効果については一定の見解が得られていない。過去には若年者1例について、咽頭残留の減少(bolusの25%→10%)⁸⁾が報告されている。また、高齢者1例にPAPを装着したところ、口腔から咽頭への送り込みは改善されたが咽頭の動きは改善せず⁷⁾。PAP装着後の咽頭残留を示唆する報告もみられた。本研究では、PAP装着による喉頭蓋谷残留改善は9例中3例にとどまり、非改善例が目立つ結果となった。また、PAP装着による新たな梨状窩残留の発生が5例みられた。

今回本研究でみられた、PAP装着後の喉頭蓋谷残留非改善や新たな梨状窩残留発生は、PAP装着により口腔から咽頭への送り込みが改善し(口腔相が改善され)たため、咽頭の機能低下が目立つようになった結果であると考えられる。舌部分切除後に咽頭相の障害が出現した原因について本研究では解明されていないが、咽頭相の開始のタイミングの障害および嚥下運動の同期の障害である可能性がある。

本研究ではPAP装着により、口腔通過時間の有意な短縮がみられた。喉頭挙上開始時間・食道入口部到達時間・食道入口部開大時間は、PAP装着・非装着による差はみられなかった。薄いとろみ嚥下時の口腔通過時間について、PAP装着時に短縮されたと報告されている⁹⁾。また、口腔腫瘍で手術を受けた10例について、薄いとろみ・濃いとろみを検査食とし、口腔相(嚥下の命令から食塊が中咽頭に入るまで)の時間と咽頭相(食塊が中咽頭を通過してから輪状咽頭筋を通過するまで)の時間を、PAPの有無で比較したところ、10例すべてにおいて口腔相・咽頭相の時間がいずれも短縮したとの報告もある²⁾。本研究では、PAP装着・非装着時における喉頭挙上開始時間・食道入口部到達時間・食道入口部開大時間に関して初めて詳細に比較検討した報告である。

本研究の限界として、定量的分析では症例数が少なく、また検査食もとろみ3% 4mLに限られている。今後は症例数を増やし、さまざまな検査食の形態についても検討する必要があると思われる。しかしながら、今後、PAP装着時には口腔期に加えて、咽頭期の評価にも注意が必要であると考えられた。

*本文中にあります、表、図、文献は英文原稿をご参照願います。

(受付日 2011年10月27日 受理日 2011年12月2日)

Chapter 1

在宅医療に役立つ摂食嚥下の基本知識

在宅の患者は既往の疾患から誤嚥しやすく、誤嚥がある利用者は栄養や水分摂取不足をきたしやすく、低栄養、脱水がさらに嚥下機能を低下させ、肺炎を起こし、さらに栄養不良、体重減少、脱水を併発する悪循環をきたす。そしてADL（日常生活動作）を低下させ、姿勢の保持を出来なくし、食欲の低下、低アルブミン血症となる。体重減少、食事時の咳・むせ、食事時間の延長、食事時の呼吸数増加やSpO₂の低下、間欠的な発熱は嚥下障害の存在を疑わせる症状・所見であり注意を要する。

基本的に徐々に体重が減少するのは基礎に嚥下障害があると考えてよい。食欲の低下が既に誤嚥性肺炎をきたしていることも多く、聴診所見を慎重にすることが重要である。主気管支の分岐角度により右肺に好発、寝たきりの場合はS2、S6、S10に起きやすい。もちろん両側性も起こりえる。在宅では胸部X-P写真を撮ることが困難なことも多く、CRP、白血球などの血液検査も必要である。SpO₂が90以下の場合には重度と考えたほうが良い。

日常診察としては、口腔内も必ず観察し清潔さが保たれているかどうか、義歯の状態はどうか、齲歯はないか、舌や口蓋の動きはどうかなどをチェックする。

1. 摂食・嚥下運動と障害—在宅でよくみられる状態

a. 先行期（認知期）の障害

目の前の食べ物を食べるのか食べないのか、どれくらいの量が適当か、食事のペースが正常かどうかである。視覚、臭覚、記憶の統合認知であり、それから判断されるのが捕食行為である。認知症の患者では食事に対する失認が認められる。

小脳疾患では運動失行などがあり、食器を握れない、手が震え口元まで運べないことがある。

b. 口腔準備期（食塊形成期）の障害

咀嚼、舌運動により口腔から咽頭へ食べ物を飲み込むのに適した大きさにし、次の口腔期の口腔内から咽頭へ運ぶ準備をする場合の障害は、①口唇から食べ物が漏出、②食べ物が口腔内で停滞、食塊形成不全がある。顔面神経麻痺は①の典型である。②はやはり麻痺などのために食べ物を口腔内で知覚できない、舌がうまく動かせないからである。③食塊が粉碎されない、飲み込むのに時間がかかること。歯、歯周囲組織、開口筋、舌、顎関節など原因は多い。

嚥下運動の実際は口腔期からである。

c. 口腔期の障害

咀嚼した食べ物を口腔から咽頭へ送る時期。障害は①嚥下失行：食塊を口腔内に保持しているだけで咽頭への動作が見られない。食事動作を観察すると、いつまでも嚥んでいることが多い。口腔期から咽頭期へのチェンジができないが、弱いことがしばしばみられる。食事内容の変化にて、この障害は改善することがある。②分割嚥下をすることが多く、舌運動障害を伴っている。舌の萎縮などの観察、食事の観察で判断可能である。③嚥下動作前、食塊が咽頭に流入し、嚥下後に食塊が口腔内に残留することもある。これらは、むせの原因となる。また、パーキンソンの患者では舌の動きが低下し、食塊が前方部から後方へ移動できないこともある。

d. 咽頭期の障害

食道入口部以外の道を全部閉じることになる。①口腔鼻腔閉鎖不全の場合は食塊が咽頭に残留しやすくなる。②口腔咽頭閉鎖不全のときは食塊に推進圧がかからないために、残留しやすくなる。③喉頭閉鎖不全が嚥下性肺炎である。

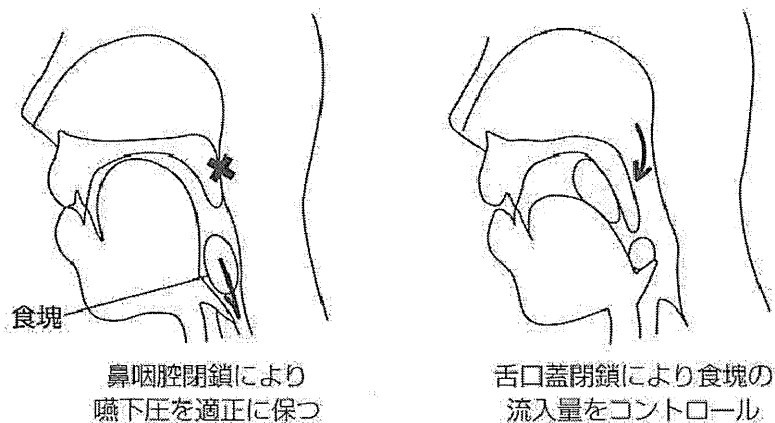


図 1-1

1. 在宅医療に役立つ摂食嚥下の基本知識

2. 嚥下障害の要因

1) 誤嚥性肺炎は嚥下反射と咳反射の低下が、特に脳血管障害で寝たきりでADL機能が低下し、粘液輸送能の低下、咳反射低下が原因となる。

2) 脳血管障害急性期には一過性の嚥下障害をきたすが、経過に従い回復することも多い。

3) 脳幹部梗塞、出血、両側基底核梗塞、両側仮性球麻痺の症例で誤嚥性肺炎を発症する。

4) 片側でも脳梗塞があると不顕性誤嚥の発症が高い。両側になると誤嚥の頻度が高くなる。

5) 在宅における誤嚥性肺炎の基礎疾患は脳血管障害、パーキンソン病、認知症、意識障害、薬剤（鎮静薬、睡眠薬、抗コリン薬、抗精神病薬）、口腔の問題、高齢者の廃用。

在宅高齢者の肺炎の発症率をみると、多くの在宅高齢者は何らかの脳基底核領域の慢性期脳梗塞を持ち、他の患者に比べて2.0～3.6倍肺炎発症率が高い。こうした患者は認知症も併発している。脳基底核脳梗塞患者では、夜間就寝中に嚥下・咳反射が著しく低下し、不顕性誤嚥を繰り返し、脳梗塞患者にみられる夜間の嚥下反射の低下は、口腔-咽頭分泌物の咽頭部への貯留をきたし、同時に存在する咳反射の低下は、貯留した病原性細菌を含む分泌物の気道内侵入を容易にする。その結果、繰り返す不顕性誤嚥によりやがて肺炎が発症する。したがって多くの在宅高齢者は明確な脳疾患の既往がなくても多発性脳梗塞を伴っているところから、肺炎を併発してからではなく、嚥下障害があるものとして絶えず考えておく必要がある。

健常者の口腔内には通常嫌気性菌が存在し、病原性細菌の繁殖を抑制している。ADLの低下、意識障害、抗菌薬服用などにより、口腔内細菌叢がグラム陰性桿菌など抗菌薬抵抗性の細菌種に変化する。同様に、 H_2 拮抗薬、経管栄養などによる胃液のpHの上昇や抗菌薬の使用により胃内嫌気性菌細菌叢が失われ、グラム陰性桿菌が繁殖する。以上述べた事柄は在宅高齢者ほど起こりやすいと思われる。結果として体内に病原性細菌が準備される。

不顕性誤嚥により肺内に入る分泌物は少量のため、健常者では分泌物とともに肺内へ入った細菌は容易に処理され、肺炎は発症しない。在宅高齢者の口腔-咽頭部には病原性の強い細菌種が存在する、あるいは免疫力低下に伴う日和

見感染のため、それらの細菌を含む分泌物を繰り返して誤嚥することにより、やがて肺における細菌処理能力をこえ肺炎が発症すると考えられることから、予防的、効果的方法が必要となる。

6) 嚥下反射、咳反射の低下はサブスタンス P の咽頭と気管への放出の欠如によって起こる。

7) サブスタンス P は頸部神経節で作られ、舌咽神経と迷走神経の知覚枝を逆行性に運ばれる。サブスタンス P の合成にはドパミンが必要である。

嚥下障害には延髄病変による球麻痺、それより上位の両側病変による仮性球麻痺があり一般に構音障害を伴う。在宅患者は一般に内包・基底核の多発性ラクナ梗塞を持っており、実際には気付かないうちに誤嚥する潜在性の嚥下障害が高率（約 6 割）に生じている。多発性基底核病変などでは脳内ドパミンが減少するため、迷走・舌咽神経頸部交感神経節のサブスタンス P の合成低下が生じ、咽頭や気道へのサブスタンス P 放出が減少して咳反射や咽頭反射が抑制され嚥下障害が起きると考えられる。

8) 寝たきり患者では仰臥位にあるため、口腔-咽頭分泌物に加え胃液の不顕性誤嚥を生じやすく。また経管栄養チューブの存在は下部食道括約筋の機能を阻害してさらに誤嚥を生じやすくする。さらに、高齢者では食道裂孔ヘルニアや降圧薬の使用による下部食道括約筋の弛緩など、胃液の逆流が起こりやすい状態にあることが多い。

3. 嚥下障害に対する治療薬

嚥下障害に対する特効薬はないが、血中のサブスタンス P を上昇させ嚥下反射や気道防御反射を惹起させる薬剤を対症的に使用する。

a. ACE 阻害薬

サブスタンス P の分解抑制により上気道内のサブスタンス P 濃度を増加させ嚥下反射を改善する。ブラジキニンの分解抑制で咳反射を亢進して気管内異物を喀出することにより不顕性誤嚥を低下させる。

b. ドパミン作動薬

脳血管障害における黒質線条体系のドパミン産生障害の結果、サブスタンス P の低下が生じ嚥下機能を低下させる。特に塩酸アマンタジン（シンメトレル[®]）はサブスタンス P を上昇させることにより、脳卒中後の肺炎発症を 1/5 に減少させる報告がある。

1. 在宅医療に役立つ摂食嚥下の基本知識

抗菌薬のみの治療群と抗菌薬にシンメトレル[®]、タナトリル[®]を併用した治療群では抗菌薬の使用量が半分、医療費は2/3、死亡者は1/4～1/3に減少したとの報告がある。

在宅における摂食・嚥下障害に少量から始めている。

c. 抗血小板薬

【処方例】

プレタール[®]錠 (50・100mg) 100～200mg 分2

ラクナ脳梗塞の再発予防効果ももつが、脳卒中慢性期患者での肺炎予防効果にもエビデンスがある。

d. 漢方薬など

【処方例】

ツムラ半夏厚朴湯顆粒エキス 7.5g 分3 毎食前

咽頭から気道、心窩部の不快感、閉塞感、いわゆる「気うつ」といった証に効果のある漢方薬であるが、これも血中サブスタンスP濃度を上昇させる効果がある。

そのほか匂い刺激により、ラーメンにコショウ (black pepper) をかけると施設入所者の食欲が増進し、血中サブスタンスP濃度も上昇する、といった報告がある。黒コショウは大脳前帯状回の食欲中枢を刺激し、食欲を亢進させるとともに、島前方部を刺激して嚥下運動を亢進させる。現在黒コショウの貼布剤も市販されている (アロマパッチ[®])。

カプサイシントローチ

カプサイシンはサブスタンスPを強力に放出させる唐辛子成分であり、食事の前に5分ぐらい舐める。

e. 抗菌薬

肺炎には口腔内常在菌である嫌気性菌、院内肺炎の原因となるグラム陰性桿菌、MRSAなどが起炎菌となる。βラクタマーゼ阻害薬配合ペニシリン系抗菌薬、カルバペネム系に適宜、クリンダマイシン[®]を併用する。

また、マクロライド系の予防的な少量投与が誤嚥性肺炎のリスクを減少するとされる。

<新田 國夫>

摂食・嚥下障害を疑ったら

1. 嚥下障害の現状、疫学データ

嚥下障害・誤嚥性肺炎の頻度については、脳血管障害やパーキンソン病における頻度など各疾患別の報告、ナーシングホーム（療養施設）における頻度の報告などがある。脳血管障害は嚥下障害を合併する率が高く、しばしば誤嚥性肺炎きたす。脳血管障害後の嚥下障害は22～65%と報告されている。特に嚥下障害のある急性期脳血管障害では51～73%に誤嚥を認めるとの報告もある。さらに誤嚥は肺炎の相対危険度を6.95倍上昇させることが報告されている。脳血管障害の死亡のうち34%が肺炎であることを考慮すると、嚥下障害・誤嚥への対策は患者の生命予後・QOLの面のみならず医療費コスト・予防医学の面からも重要な課題である。さらに別の解析では誤嚥性肺炎の発症は、脳血管障害発症後1週間以内の全症例のうち10.9%/week、以後4週後まで0.5%/week、その後12週まで0.2%/weekと報告されている。

肺炎による死亡数は総務省主要死因別死亡者数統計によると第4位であり年々増加しており、平成17年度以降では11万人を超えている。このうち誤嚥性肺炎の割合としては、市中肺炎では10%程度、介護施設での肺炎では30%程度と報告されている。近年 Teramoto らの検討では肺炎による入院のうち誤嚥性肺炎の割合は60.1%であるとしている。この報告によると、肺炎患者は年齢とともに増加し患者の75%が70歳以上であり、かつ高齢になるほど誤嚥性肺炎の割合が大きくなり、70歳以上では80.1%が誤嚥性肺炎であるとしている。

また、全国の医療機関、老人保健施設、訪問看護ステーションを対象にした横断調査では、嚥下障害患者のうち急性期誤嚥性肺炎の割合は、医療機関11.0%、長期療養施設3.9%、在宅訪問ステーション7.6%であった。誤嚥性肺炎の罹病頻度は、医療機関では全ベッド数（全患者数）に対して1.60%と見積もられ（入院患者における有病率）、200床あたり3人が誤嚥性肺炎治療中であることが推定された。また、療養施設・在宅ステーションでもこの割合

2. 摂食・嚥下障害を疑ったら

はそれぞれ 1.15%, 1.40%であり、誤嚥性肺炎の有病率が入院・入所・在宅を通じて1.5%前後であることも明らかになった¹⁾。

<山脇 正永>

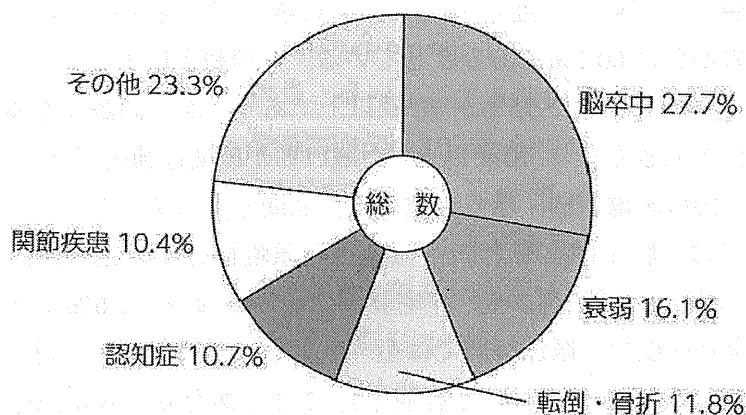
2. 嚥下障害に対する認識

不顕性誤嚥は夜間起こる。誤嚥性肺炎は誰でもわかる誤嚥により起こっていない。在宅患者でも明らかに誤嚥していることは誰も気づいていない。むせる症状があることも少ない。誤嚥性肺炎の主症状は元気がない、食欲がないことである。誤嚥から肺炎までに時間を必要としているが、この間はだるい、微熱が出現した状態であり、仮に胸部 X-P を撮影しても明確でない。

在宅患者は何らかの原因により（疾患、あるいは外傷）により入院治療を余儀なくされることから始まることが多い。要介護状態となり在宅生活となる。要介護に至る原因疾患は全体の 27.7%が脳血管疾患、高齢による衰弱 16.1%、転倒・骨折 11.8%、認知症 10.7%、関節疾患 10.4%である（図 2-1）。

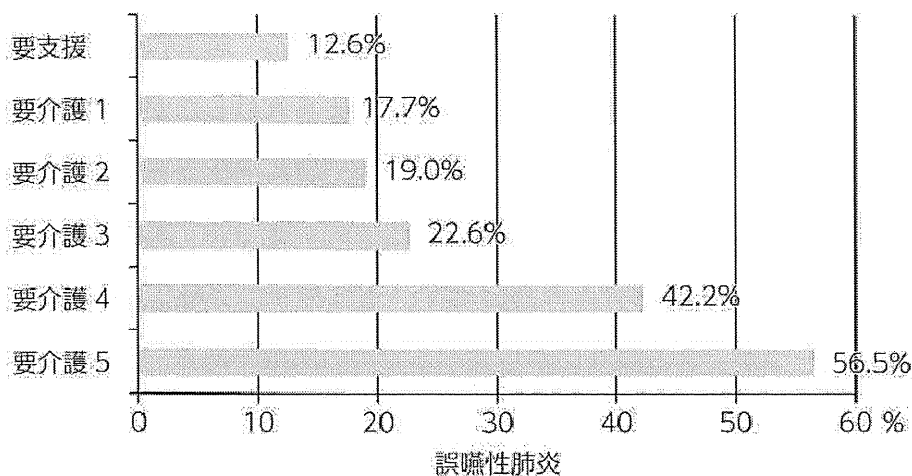
要介護度が高くなると誤嚥性肺炎の危険性が高まる（図 2-2）。

在宅患者は脳血管疾患、高齢による衰弱、認知症が多く、すべての在宅患者が不顕性誤嚥の危険性がある。嚥下障害に対する認識としては、長期化した入院、あるいは脳卒中など状態像の変化から、口腔機能の低下が認められる。絶食、口腔内衛生環境の劣悪化、そして舌筋・頬筋および歯肉の萎縮が認められる。在宅医療は口腔の廃用からいかに離脱させるかが問われる。勿論、入院期間の間に口腔の廃用防止策が取られ、在宅への継続が望ましい。さらに PEG



（厚生労働省：「国民生活基礎調査」（2001年）より）

図 2-1. 介護が必要になった原因



(全国国民健康保険診療施設協議会, 2000より)

図 2-2. 要介護度別に見る誤嚥性肺炎

からの脱却も考えなければならない。PEGからの脱却は10%程度可能である報告がある。PEGが何故作られたのか、そしていま必要かどうかを検討する。全身状態が安定し、経口摂取と経管栄養を併用、あるいは経管栄養のみでも可能なことがある。基準はBMI 18.5以下、アルブミン3.0g/dL、ヘモグロビン10g/dL以下の場合一般的な栄養評価からすると経口は困難なことも多いが、正確な評価を必要とする。その結果、経管栄養との併用も考える。

嚥下評価検査は明らかな誤嚥性肺炎のリスク検査としては必要である。急性期の過程を経て在宅に戻ってくる患者の嚥下機能検査をすることは食事形態、内容、一口の量について決定するときには有用である。今現在実際の食事形態と、嚥下能力に大きな差異があることが現状である(38頁, 図4-1)。

水飲みテスト、反復唾液嚥下テスト、咳テスト、嚥下造影、嚥下内視鏡も含めて嚥下評価のために有効である。特に今後在宅においてVEは重要な検査である。おそらくこうした評価をまずは適切に行うこと、そして摂食・嚥下機能と栄養摂取の方法の乖離を防ぐことが重要である。しかしながら評価をどう考えるかがさらに求められる。こうした検査は日中覚醒時に行われる検査であることを考えるべきである。不顕性誤嚥は夜間帯に起こるからである。夜間、仰臥位で生じる不顕性誤嚥のリスク評価とならない。嚥下評価をし、食事形態、姿勢を整えたとしても発熱する例に出くわすのは、こうした背景を認識する必要がある。PEGを造設した患者でも、誤嚥性肺炎は起こるのである。

在宅医療は生きるための豊かさを守る医療といえる。さまざまな障害を持ち

2. 摂食・嚥下障害を疑ったら

ながらも生き続けるのは高齢時代の宿命である。従来、完全に治癒するものと考えられていた病気が先端医療により生命を与えられはしたが、障害を持ち続け生きることになる。障害により様々な社会的制約がもたらされている。先端医療はその意味で豊かさを持ち続け、満足させる医療に至っていない。在宅医療は生きるための豊かさを持ち続ける医療として、安心して地域で暮らせるための生活を支える医療でなければならない。生きるための豊かさとは、その重要な要素の一つができる限り口から食べるための医療である。このために適切な評価とともに、豊かさを求める双方が問われる。

【予防対策】

A. 口腔機能の回復と機能維持

1. 摂食嚥下機能評価に基づく、食環境の整備
2. 摂食機能向上、咬合の維持、摂食機能訓練による低栄養予防、脱水の改善
3. 発音改善、容貌回復による社会性、尊厳の維持

B. 環境改善

1. ベットの挙上、食環境の改善
2. 歯科医師、歯科衛生士、訪問看護師、STとの関係強化

<新田 國夫>

3. 嚥下障害患者に起きうるリスクと状態変化の予想

高齢者肺炎、特に在宅患者の肺炎リスクは高い。再発を繰り返す、唾液が夜間帯に肺内に誤嚥する。在宅患者は脳梗塞、意識障害患者が多く高齢者でも寝ている間に6～20mLの唾液が産生され、誤嚥することがみられる。健常な高齢者は咳反射が働き防御される(図2-3)。

しかしながら在宅の要介護高齢者は嚥下障害、咳反射が低下し、さらに免疫反応が低下し、肺炎となる。誤嚥性肺炎の統計と致死率の関係は病院での統計しか明確なものはないが、在宅での最大の死亡原因は肺炎である。また入院医療の適応となる誤嚥性肺炎は一度の肺炎ではなく何回となく肺炎を繰り返している。入院適応後、仮に在宅復帰が可能としても、経口からの食事は禁止され、経管栄養になっている。経管栄養の適応は、頻回の肺炎の併発の原因の為に在宅にてすでに食事が制限され、低栄養状態にあることから、経口のみでは必要な栄養と水分を6週間以上摂取できないと判断される。さらには半年以上寝たき