

- 原著 -

介護食用増粘剤，ゲル化剤の嚥下しやすさ

長 澤 麻沙子，斎 藤 和 幸，中 村 公 彦，
豊 里 晃¹，野 村 修 一²

新潟大学歯学部 新潟大学大学院医歯学総合研究科
摂食・嚥下障害学分野¹，加齢・高齢者歯科学分野²

Examination of the ease of swallowing in a thickener and two gelatinizers

Masako Nagasawa, Kazuyuki Saito, Takahiko Nakamura,
Akira Toyosato¹, Shuichi Nomura²

*Undergraduate School of Dentist, Niigata University
Division of Dysphagia Rehabilitation¹,
Oral Health in Aging and Fixed Prosthodontics²,
Niigata University Graduate School of Medical and
Dental Sciences, Course for Oral Life Science.*

平成15年11月14日受付 11月14日受理

Key words : dysphagia (嚥下障害), easy to swallowing (飲み込みやすさ), subjective evaluation (官能評価), analysis of laryngeal movement (嚥下動態測定), texture (物性)

Abstract : The purpose of this research was to clarify the meaning of easy swallowing, that is what kind of food texture can be swallowed safely by the elderly whose swallowing ability is decreasing with aging.

The subjects of this experiment were 18 healthy individuals (10 males and 8 females, 19-35 years old of age) who understood the purpose of this research and gave their consent to participate in this study.

Gelatin, agar, and starch were used as test-foods. After choosing at random the order of these 3 foods, we gave each food in six concentrations, in an order also chosen at random. Each sample of 5 ml was put on the center of the tongue and each subject was instructed to swallow it at once. The posture at the time of swallowing was adjusted so that FH plane should become horizontal, and the subject was instructed not to change the head position during swallowing.

The subjective evaluation of swallowing was performed on the VAS scale from 0 to 100. In addition, swallowing was objectively evaluated by measuring its dynamic state from simultaneous recordings of the laryngeal movement and electromyogram. The laryngeal movement was measured with a newly improved device that measured pulse wave at fingertip level.

Furthermore, simultaneous recordings of the laryngeal movement, electromyogram, and videofluorography were performed on another group of 3 subjects and the swallowing period found was divided in two: from the base of the tongue to the epiglottis (A) and from the epiglottis to the esophagus (B). Thereafter, the physical properties (hardness, adhesion) of all the foods used in the study were measured.

For all foods, the VAS value decreased with the increase of the concentration. In all concentrations, gelatin showed a higher VAS value than the other foods. The duration of A increased with the food concentration, on the contrary, there was no difference in the duration of B for neither food nor concentration.

The increase of the food concentration made swallowing subjectively more difficult, and it also led to an increase of the transit time from the base of the tongue to the epiglottis. Therefore, the time needed for the food to pass from the base of the tongue to the epiglottis seems to affect the evaluation of swallowing easiness.

抄録：本研究の目的は、食品の飲み込みやすさとは何か、すなわち、加齢に伴って嚥下機能が低下した高齢者にとって、どのような物性の食品が安全に嚥下できるのかを明らかにすることである。

被験者は事前に研究内容を十分説明して同意が得られた顎口腔機能に異常のない健康者18名（男10名，女8名，19～35歳）とした。

ゼラチン，寒天，デンプンを被験食品とし，3種類の食品と各食品において濃度の異なる6種類の試料をそれぞれ無作為に選択した。試料5mlを被験者の舌背中央部に置き，一塊として嚥下するよう指示した。嚥下時の姿勢はフランクフルト平面が床面と平行となるようにして，嚥下時には頭位の動きがないように指示した。

各被験食品の嚥下終了後に，主観的な飲み込みやすさをVisual Analogue Scale (VAS) を用いて0-100で評価した。同時に，嚥下動態を喉頭運動と筋電図から客観的に評価した。喉頭運動の測定は手指用脈波測定器を改良して新たに考案した測定装置を用いた。また，別の3名を被験者として行った喉頭運動，筋電図と嚥下造影との同時測定結果から，嚥下時間，すなわち被験食品の咽頭通過時間を，舌背から喉頭蓋谷までの通過時間 (A) と喉頭蓋谷から食道までの通過時間 (B) に2分して測定した。さらに，被験食品の物性 (硬さ，付着性) を測定した。

飲み込みやすさの主観的評価では，すべての被験食品で濃度が高くなるに従ってVAS値が低下した。ゼラチンは全ての濃度において，他の食品に比べて高いVAS値を示した。舌背から喉頭蓋谷までの通過時間は被験食品の濃度が高くなると延長したのに対して，喉頭蓋谷から食道までの通過時間は被験食品の種類や濃度による変化は認められなかった。

被験食品で濃度が高くなると，主観的に嚥下し難いと評価され，舌背から喉頭蓋谷までの通過時間が延長したことから，舌背から喉頭蓋谷まで食品が移動する時間が飲み込みやすさの評価に影響していることが示唆された。

緒 言

食物の飲み込みやすさは，食品の物性，味，匂いなど様々な因子が影響するため，飲み込みやすさを客観的に評価することは困難である^{1,2)}。水は健康者では誤嚥することは殆どないが，嚥下機能が低下した高齢者では，飲みにくく誤嚥しやすいと訴えることが多い³⁾。そのため嚥下障害者では液状の食物に増粘剤やゲル化剤^{4,5,6)}を添加して嚥下しやすくしている。本当に飲み込みやすい食物の物性や形態はどういうものであるか，超高齢化社会を迎えるわが国においてはその解明が急務とされている。本研究では増粘剤とゲル化剤を被験食品として，その種類と濃度を変化させた時の飲み込みやすさを官能評価と生理的機能評価，さらに物性測定から検討した。

方 法

1. 嚥下動態の解析

1) 嚥下運動の同時測定

本研究の目的を十分に説明し，被験者として研究協力に同意が得られた健康成人3名に対して，40%バリウム含有1.6%ゼラチンゼリーの嚥下動態をVideofluorography (VF)，手指用脈波測定器：piezo-electric Pulse Transducer (以下，Pulse Transducer) および舌骨上筋群表面筋電図の同時測定を行った。喉頭運動を測定するPulse Transducerは，嚥下運動を十分に感知する右側耳介の下方で甲状軟骨の高さの位置に固定した。舌骨上筋群の筋電図は，双極表面電極 (電極間距離20mm) を

用いて，舌骨とオトガイ部の中央部皮膚面から導出した。VFとPulse Transducerの同期には，嚥下前後に金属棒で頸部を軽く叩くことによってVFの画像と喉頭運動の波形に同一点のマーキングを行った (図1)。

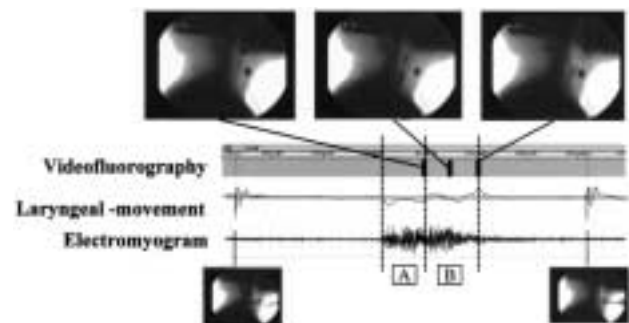


図1 VF・喉頭運動・筋電図の同時測定

記録されたVF画像，Pulse Transducerによる喉頭運動波形および筋電図波形は，パーソナルコンピュータ上で画像ソフト (WinDVD creator) とPower Labシステム解析ソフト (Chart) を同時に作動させ，嚥下前後のマーキングで重ね合わせて分析した。

2) 嚥下運動の波形分析

Pulse Transducerは嚥下開始点がやや不明となる被験者があったため，嚥下に伴う舌骨上筋群筋電図の活動電位が認められた時点を嚥下開始点とした。VFとの同期によって，食品が喉頭蓋谷で停止する位置は，Pulse Transducerの波形が基線に戻る位置を示し，嚥下終了後に喉頭蓋がもとの位置へ回復する時の波形がPulse Transducerで山となって現れた。そこで嚥下に要する