

原 著

嚥下造影を用いた定量的評価による嚥下機能の 加齢変化についての検討

杉下周平^{*1,2} 福永真哉^{*3} 今井教仁^{*4} 松井利浩^{*5}

要 約

嚥下造影検査（VF）の画像解析から加齢に伴う嚥下機能の変化を検討する。

20歳から89歳の嚥下機能に問題のない非病的群（287名）を対象とした。

VF撮影は90度坐位で実施し、検査食には液体（3ml）を用いた。画像解析は食塊動態として口腔通過時間、咽頭通過時間、総通過時間を計測した。嚥下動態としては嚥下反射惹起時間、舌骨運動時間、舌骨挙上から軟口蓋、喉頭蓋、食道入口部が動作開始するまでの時間を計測した。解析データは、計測値と年齢との相関および多変量解析を用いて加齢変化が顕在化する年代を検討した。

加齢に伴い総通過時間、咽頭通過時間、嚥下反射惹起時間、舌骨運動時間は延長した。加齢性変化は総通過時間および咽頭通過時間は60歳代、嚥下反射惹起時間は40歳代、舌骨運動時間は80歳代から顕在化した。口腔通過時間および軟口蓋、喉頭蓋、食道入口部の動作開始時間に変化はなかった。

VFの画像解析から定量的に嚥下機能の加齢性変化の特徴を示した。嚥下機能の加齢性変化には、嚥下に関連する筋や神経の機能低下の影響が考えられるが、その進行速度には差異があると考えられた。今後データを蓄積することで、嚥下機能の加齢性変化の特徴を踏まえた治療や予防が行える可能性がある。

1. 緒言

我が国の高齢化率は世界で最も高く、1950年には65歳以上の人口が5%であったのに対し、2023年には29.1%にまで上昇している¹⁾。人口の高齢化に伴い、誤嚥性肺炎による死亡者数も増加しており、2023年には死因の第6位を占めるまでに至っている²⁾。高齢者の誤嚥性肺炎の要因として、疾患への罹患や基礎疾患の存在、そして歯の欠損、薬剤の副作用といった因子があげられる³⁾。近年では、サルコペニアによる嚥下障害の存在が注目され、低栄養が嚥下筋に与える影響についての研究も進んでいる^{4,5)}。これらの病的因子に加えて、加齢による生理的な嚥下機能の低下も誤嚥性肺炎の発症リスクに繋がることが指摘されている⁶⁾。本邦では高齢化が進行しており、加齢が誤嚥性肺炎の一因であることを

踏まえると、嚥下機能における加齢による変化を詳細に把握することは、高齢化社会における誤嚥性肺炎の予防および対策において極めて重要な課題である。

我々は、嚥下機能の加齢性変化を評価する方法として、嚥下造影検査（Videofluoroscopic examination of swallowing : VF）に着目した。それは、VFが口腔や咽頭内での一連の食塊の動きをリアルタイムに観察できるため、食塊の動きやそれに合わせた嚥下器官の動作能力を知ることができるからである。国外ではVF画像の定量解析を用いて嚥下機能の加齢性変化についての知見が蓄積され^{7,8)}、その手法を応用して、健康成人の嚥下運動の基準値が作成されている^{9,10)}。国内においても、VF画像の定量評価から嚥下機能の加齢性変化に関する検討¹¹⁻¹⁴⁾されて

*1 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 感覚矯正学専攻

*2 高砂市民病院 リハビリテーション科

*3 川崎医療福祉大学 リハビリテーション学部 言語聴覚療法学科

*4 市立芦屋病院 リハビリテーション科

*5 姫路中央病院 脳神経外科

（連絡先）杉下周平 〒676-8585 兵庫県高砂市荒井町紙町33番1 高砂市民病院

E-mail : sugishu2004@yahoo.co.jp

いるが年代別の詳細な調査は十分でなく検討の余地がある。

本研究では、誤嚥を伴わない非病的群を対象として、VF 画像の定量解析から嚥下機能の加齢性変化の特徴を検討し、その加齢性変化が顕在化する年代を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 対 象

本研究には、嚥下障害の非病的群286人（男性149人、女性137人、20～89歳）、平均年齢（ 58.7 ± 20.1 歳）を対象とした（表1）。本研究の参加基準は、年齢が20歳以上90歳未満の男女、脳血管障害、神経筋疾患等の嚥下障害の原因となる病歴がない、誤嚥性肺炎の治療歴がない、VF で咽頭残留および誤嚥を認めない、嚥下機能に器質的な問題がない、認知症がない（Mini-Mental State Examination24点以上）、日常生活が自立している、咬合が天然歯または人工歯で支持されている者である。

2.2 VF の実施方法

VF の撮影は90度座位、頸部中間位の姿勢にて実

施した。検査食は低浸透圧性非イオン性ヨード造影剤で2.5倍に希釈した液体（3ml）を用いた。液体は検査者が口腔前庭にシリンジで注入した。注入後は、被験者には特別な指示は与えず自由なタイミングで嚥下させた。

2.3 画像解析方法

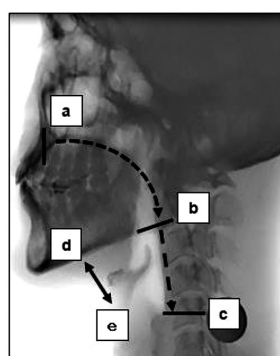
VF 画像は2次元動画解析ソフト MoveTr2D（ライブラリー社、日本）を用いて、30コマ／秒で解析を行った。解析にあたっては、年齢、性別を匿名化した後に、VF 実施施設と異なる施設の解析担当者によって独立して解析した。

2.4 画像解析項目

解析項目（図1）は、食塊動態として、食塊が舌背で保持され咽頭へ送り込むときの舌尖挙上から食塊の先端が下顎枝に達するまでの時間を口腔通過時間、食塊の先端が下顎枝に達してから食道入口部が閉鎖するまでの時間を咽頭通過時間、そして口腔通過時間と咽頭通過時間を合わせたものを総通過時間として計測した¹⁵⁾。嚥下動態として、食塊先端が下顎枝に達してから舌骨が急速に前方移動を開始するまでの時間を嚥下反射惹起時間、舌骨の急速な前方

表1 解析対象者数

性別／ 年代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	80歳代	計
男性	14	20	13	16	26	39	21	149
女性	18	12	16	26	12	29	24	137
計	32	32	29	42	38	68	45	286



計測項目	計測点
口腔通過時間 (b-a)	開始：食塊が舌背で保持され咽頭へ送り込む時の舌尖挙上 終了：食塊の先端が下顎枝に達したとき
咽頭通過時間 (c-b)	開始：食塊の先端が下顎枝に達したとき 終了：食道入口部の閉鎖
総通過時間 (c-a)	開始：食塊が舌背で保持され咽頭へ送り込む時の舌尖挙上 終了：食道入口部の閉鎖
嚥下反射開始時間 (d-b)	開始：食塊が下顎枝に達する 終了：舌骨の急速な前方移動開始
舌骨運動時間 (e-d)	開始：舌骨の急速な前方移動開始 終了：安静位置に戻るまで
動作開始時間	開始：舌骨の急速な前方移動開始 終了：嚥下器官*が動作を開始する

図1 VF 画像の解析項目

※嚥下器官：軟口蓋、喉頭蓋、食道入口部

移動開始から、安静位置に戻るまでの時間を舌骨動作時間、そして舌骨の急速な前方移動開始を起点として、軟口蓋、喉頭蓋、食道入口部が動作を開始する経時的な時間を動作開始時間として計測した^{9,15)}。

2.5 統計解析

各計測項目について、全対象者(n=286)の平均値、最小値および最大値を算出した後、年齢との関連を検討するため、性別を交絡因子とした偏相関係数を算出した。さらに、年代別の平均値と標準偏差を求

め、20歳代を基準群として、多変量解析(Steel-Dwass検定)を用いて、加齢による嚥下機能の変化が有意となる年代を検討した。統計解析はJMP9(SAS Institute, USA)を使用し、有意水準は5%未満とした。

3. 結果

VFの画像解析による計測結果について、対象者286名の平均値、最小値、最大値、および年齢と計測値の偏相関係数を示した(表2)。咽頭通過時間の

表2 各計測値の平均値、最小値、最大値および年齢との相関係数

	平均値 (秒)	最小値 (秒)	最大値 (秒)	年齢との相関係数
口腔通過時間	0.25	0.03	1.1	0.16*
咽頭通過時間	0.63	0.1	1.63	0.35**
総通過時間	0.87	0.37	2.0	0.36**
嚥下反射惹起時間	0.12	-0.2	1.0	0.37**
舌骨動作時間	0.89	0.4	1.8	0.28**
軟口蓋動作開始時間	-0.15	-0.9	0.06	-0.19
喉頭蓋動作開始時間	0.14	0	0.4	0.04
食道入口部動作開始時間	0.17	0	0.44	-0.06

相関係数は年齢と計測値との関連を示す

*p<0.05, **p<0.01

表3 年代別の計測値

	20歳代 (n=32)		30歳代 (n=32)		40歳代 (n=29)		50歳代 (n=42)		60歳代 (n=38)		70歳代 (n=68)		80歳代 (n=45)	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
口腔通過時間	0.21	0.07	0.23	0.09	0.24	0.10	0.23	0.13	0.23	0.10	0.28	0.19	0.28	0.17
咽頭通過時間	0.50	0.11	0.57	0.19	0.58	0.14	0.60	0.22	0.58	0.15	0.69	0.20	0.74	0.33
総通過時間	0.71	0.12	0.80	0.22	0.81	0.20	0.83	0.28	0.81	0.21	0.97	0.29	1.02	0.37
嚥下反射惹起時間	0	0.06	0.08	0.18	0.07	0.10	0.11	0.17	0.10	0.13	0.16	0.18	0.22	0.26
舌骨動作時間	0.82	0.12	0.81	0.14	0.85	0.23	0.87	0.18	0.93	0.22	0.91	0.20	1.00	0.25
軟口蓋動作開始時間	-0.08	0.06	-0.14	0.09	-0.14	0.09	-0.14	0.09	-0.16	0.14	-0.20	0.16	-0.16	0.15
喉頭蓋動作開始時間	0.12	0.07	0.14	0.08	0.14	0.08	0.14	0.08	0.13	0.06	0.14	0.09	0.15	0.09
食道入口部動作開始時間	0.18	0.07	0.19	0.08	0.19	0.06	0.17	0.07	0.17	0.06	0.16	0.08	0.18	0.09

平均値は0.63秒（最小0.10秒，最大1.63秒）であり，年齢との間に弱い正の相関（ $r=0.35$ ， $p<0.01$ ）を認めた．総通過時間の平均値は0.87秒（最小0.37秒，最大2.0秒）で，年齢との間に弱い正の相関（ $r=0.36$ ， $p<0.01$ ）を認めた．嚥下反射惹起時間の平均値は0.12秒（最小-0.2秒，最大1.0秒）で，年齢との間に弱い正の相関（ $r=0.37$ ， $p<0.01$ ）を認めた．舌骨動作時間は平均0.89秒（最小0.4秒，最大1.8秒）で，年齢との間に弱い正の相関（ $r=0.28$ ， $p<0.01$ ）が認められた．

一方で，口腔通過時間の平均値は0.25秒（最小0.03秒，最大1.1秒），軟口蓋動作開始時間は平均値-0.15秒（最小-0.9秒，最大0.06秒），喉頭蓋動作開始時間の平均値は0.14秒（最小0秒，最大0.4秒），食道入口部動作開始時間の平均値は0.17秒（最小0秒，最大0.44

秒）で，年齢との有意な相関は認められなかった．

計測結果の年代ごとの平均値と標準偏差を表3に記す．Steel-Dwass 検定による多重比較の結果，20歳代を基準とした場合に，咽頭通過時間，総通過時間においては60歳代以上で有意な延長が認められた（図2-1，図2-2）．嚥下反射惹起時間では，40歳代以上で有意な延長が認められた（図2-3）．舌骨動作時間では80歳代以上で有意な延長が認められた（図2-4）．口腔通過時間，軟口蓋動作開始時間，喉頭蓋動作開始時間，食道開大開始時間については年代間に差を認めなかった．

4. 考察

VF 画像の定量解析により，加齢により咽頭通過

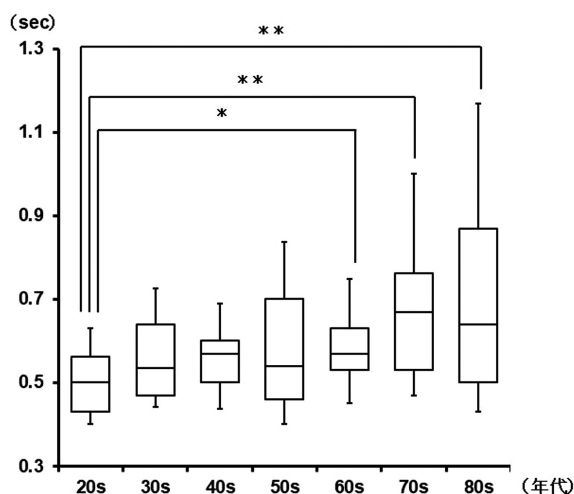


図2-1 咽頭通過時間の年代別変化
Steel-Dwass 検定 (* $p<0.05$ ，** $p<0.01$)

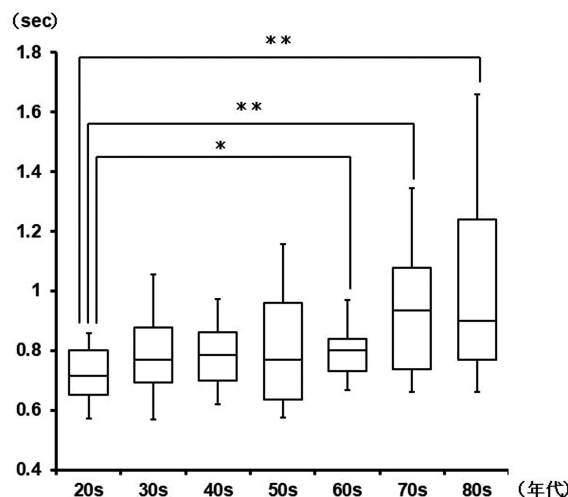


図2-2 総通過時間の年代別変化
Steel-Dwass 検定 (* $p<0.05$ ，** $p<0.01$)

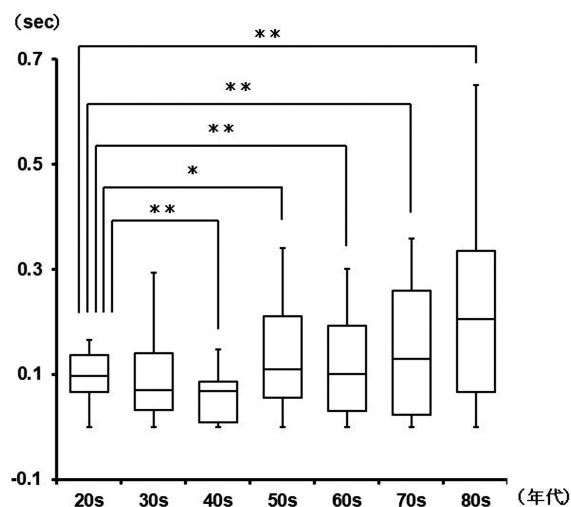


図2-3 嚥下反射惹起時間の年代別変化
Steel-Dwass 検定 (* $p<0.05$ ，** $p<0.01$)

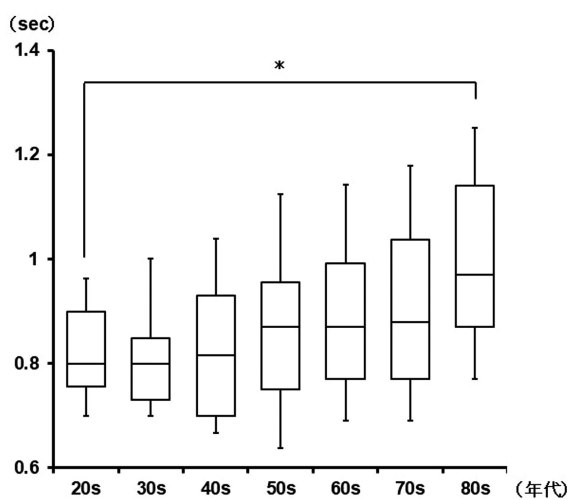


図2-4 舌骨動作時間の年代別変化
Steel-Dwass 検定 (* $p<0.01$)

時間、総通過時間、舌骨運動時間が延長し、嚥下反射惹起時間は遅延していくことが分かった。年代別の検討からは、嚥下機能の加齢性変化は40歳から嚥下反射の惹起遅延で始まり、60歳で食塊の咽頭および総通過時間が延長し、80歳では舌骨動作時間が延長することが示された。これらの変化には、嚥下に関連する筋や神経の加齢性変化による機能低下が影響していると考えられる。

咽頭通過時間と総通過時間の延長は食塊の搬送能力の低下を反映していると考えられ、加齢による嚥下筋の筋力低下が関与していると考えられる。嚥下筋の加齢性変化については、舌圧は30歳代で最大となり60歳以降に低下することが報告されている¹⁶⁾。この舌圧の低下には、加齢に伴う舌筋および舌骨上筋群の筋力低下が関与していると考えられている。舌骨上筋群については、頸部MRIを用いた研究においても加齢により筋量が減少することも示されている¹⁷⁾。さらに、同様のMRI研究では、咽頭収縮筋群においても60歳以降に筋量の減少が確認されている¹⁸⁾。これらの知見を踏まえると、60歳代以降に食塊の咽頭および総通過時間が延長した要因として、加齢による舌筋、舌骨上筋群、咽頭収縮筋群の筋力および筋量の低下が関与していると考えられる。

舌骨動作時間の延長については、舌骨を挙上させる舌骨上筋群の筋力低下の影響が関与していると考えられる。一方で、食塊の咽頭および総通過時間と比較すると、舌骨動作時間における加齢の影響は高齢層で顕在化していた。舌骨は加齢による筋機能の低下に対して、挙上距離を増加させることで機能を維持しているため、その代償機構が顕著となる80歳代以降に動作時間の延長が顕在化したと考えられる¹⁹⁾。しかしながら、舌骨動作時間の変化には移動距離のみならず、運動速度も関与していることから、これらの要因を包括的に評価するさらなる検討が必要である²⁰⁾。

嚥下反射惹起時間の遅延は嚥下反射の惹起遅延を意味する²¹⁾。嚥下反射の惹起が遅れると食塊が咽頭の下方に到達してから嚥下反射が開始することになり、さらに喉頭閉鎖が遅れることで誤嚥を来しやすくなる。嚥下反射に関連する神経機構には、三叉神経、舌咽神経、迷走神経からなる求心路と、三叉神経、顔面神経、舌咽神経、舌下神経からなる遠心路、嚥下運動のパターンを作り出す嚥下中枢（Central Pattern Generator）があり、加齢によりこれらの神経機構も変化を来すと考えられている²²⁾。嚥下反射惹起時間の遅延はこれらの神経機構の加齢性変化によるものと考えられる。

嚥下反射惹起時間の加齢性変化が40歳代から顕在

化していたことは、これまでにない新たな知見であった。食塊動態への影響が60歳代であったことを考えると、早期から加齢の影響が顕在化していることを示唆している。fMRIを用いた健常若年成人群と健常高齢群の嚥下時の脳活動領域の比較研究では、高齢群では感覚処理を担う領域の活動が低下している一方で、運動領域の活動は亢進していることが報告されている²³⁾。このように加齢による感覚領域の機能低下は、運動領域から先行する可能性が示唆されており、今回の嚥下反射惹起時間が食塊動態よりも先に加齢性変化を示したことも、こうした神経回路における加齢変化の進行速度の違いが関与していると考えられる。

VF画像の定量解析では口腔通過時間に加齢の影響が小さかった。しかしながら、加齢により口腔機能は舌の筋萎縮による運動機能の低下や損歯の増加による咀嚼機能の低下、そして唾液分泌機能の低下などの影響を受ける²⁴⁻²⁶⁾。本研究の対象者においても口腔機能の加齢性変化は生じていたと考えるべきである。口腔通過時間に変化を認めなかったのは、検査食が液体であったため舌運動への負荷が小さく²⁷⁾、器質的な問題を持たない今回の対象者では、加齢の影響が顕在化しなかった可能性が考えられる。

従来からの嚥下機能の加齢性変化についてのVFの定量解析を用いた検討では、加齢により食塊の通過時間は延長し、嚥下反射は遅延することが多く報告されている²⁸⁾。今回の結果は、計測点や検査食の量が一致していたために一概に論ずることには慎重な解釈が必要であるが、過去の報告と合致しておりこれまでの知見を支持するものであった。

本研究には、嚥下機能の加齢性変化を論じるにあたりいくつかの限界がある。まずは、今回の検討は液体を用いた検討であり、咀嚼が必要な固形物を用いて検討を行っていないことである。そのため今回の結果は液体のような咀嚼を必要としない嚥下動態に限定されていることである。次に解析方法については食塊および嚥下動態の解析には時間的側面から検討を行っているが、嚥下運動には距離や速度といった側面も重要な因子となる。今後は、速度や距離といった側面も合わせて嚥下機能を検討する必要がある。

本研究では、VF画像の定量解析により、嚥下機能の加齢性変化を定量的に示し、あらためて加齢が誤嚥のリスク因子であることを示した。さらに、嚥下機能の加齢性変化が顕在化してくる年代について知見が得られたことは、高齢者の嚥下障害の治療とケアの方法の確立に役立つものと思われる。

倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学（17-024）および高砂市民病院（第2015-1）およびの倫理委員会の承認を得て実施し、研究参加者には文書にて説明し本研究の趣旨を理解し自由意思により参加の承諾を得た。

文 献

- 1) 総務省統計局：令和5年（2023）人口推計。
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2023np/index.html#a05k01-a>, 2024. (2024.08.30確認)
- 2) 厚生労働省：令和5年（2023）人口動態統計月報年計（概数）の概況。
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai23/index.html>, 2024. (2024.08.30確認)
- 3) Madhavan A, Lagorio A, Crary M, Dahl W and Carnaby G : Prevalence of and risk factors for dysphagia in the community dwelling elderly: a systematic review. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 20, 806-815, 2016.
- 4) Sakai K, Nakayama E, Rogus-Pulia N, Takehisa T, Takehisa Y, Urayama KY and Takahashi O : Submental muscle activity and its role in diagnosing sarcopenic dysphagia. *Clinical Interventions in Aging*, 21, 1991-1999, 2020.
- 5) Stokely SL, Peladeau-Pigeon M, Leigh C, Sonja M, Molfenter SM and Steele CM : The relationship between pharyngeal constriction and post-swallow residue. *Dysphagia*, 30, 349-356, 2015.
- 6) Forster A, Samaras N, Gold G and Samaras D : Oropharyngeal dysphagia in older adults: A review. *European Geriatric Medicine*, 2, 356-362, 2011.
- 7) Rademaker A, Pauloski B, Colangelo L and Logemann JA : Age and volume effects on liquid swallowing function in normal women. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 275-284, 1998.
- 8) Ayala KJ and Logemann JA : Effects of altered sensory bolus characteristics and repeated swallows in healthy young and elderly subjects. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 18, 34-58, 2010.
- 9) Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, Gonçalves MI and Walker A : Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study. *Dysphagia*, 15, 74-83, 2000.
- 10) Steele C, Bayley M, Bohn M, Higgins V, Peladeau-Pigeon M and Kulasingam V : Reference Values for Videofluoroscopic Measures of Swallowing: An Update. *Journal of Speech, language, and Hearing Research*, 66, 3804-3824, 2023.
- 11) Yokoyama M, Mitomi N, Tetsuka K and Tayama N : Role of laryngeal movement and effect of aging on swallowing pressure in the pharynx and upper esophageal sphincter. *Laryngoscope*, 110, 434-439, 2000.
- 12) Ueda N, Nohara K, Katani Y, Tanaka N, Okuno K and Sakai T : Effect of the bolus volume on hyoid movements in normal individuals. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40, 491-499, 2013.
- 13) Nishikubo K, Miseb K, Ameya M, Hirose K, Kobayashi T and Hyodo M : Quantitative evaluation of age-related alteration of swallowing function: Videofluoroscopic and manometric studies. *Auris Nasus Larynx*, 42, 134-138, 2015.
- 14) 兵頭政光, 西窪加緒里, 飴矢美里, 三瀬和代：嚥下のメカニズムと加齢変化. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*, 45, 715-719, 2008.
- 15) Lof GL and Robbins J : Test-retest variability in normal swallowing. *Dysphagia*, 4, 236-242, 1990.
- 16) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K and Akagawa Y : Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*, 23, 286-290, 2008.
- 17) Feng X, Todd T, Lintzenich CR, Ding J, Carr JJ, Ge Y, Browne JD, Kritchevsky SB and Butler SG : Aging-related genioid muscle atrophy is related to aspiration status in healthy older adults. *The Journals of Gerontology, Series A : Biological Sciences and Medical Sciences*, 68, 853-860, 2013.
- 18) Molfenter SM, Amin MR, Branski RC, Brumm JD, Hagiwara M, Roof SA and Lazarus CL : Age-related changes in pharyngeal lumen size: A retrospective MRI analysis. *Dysphagia*, 30, 321-327, 2015.
- 19) 古川浩三：嚥下における喉頭運動の X 線学的解析—特に年齢変化について—. *日本耳鼻咽喉科学会報*, 87, 169-181, 1984.
- 20) Barikroo A, Carnaby G and Crary M : Effects of age and bolus volume on velocity of hyolaryngeal excursion in

- healthy adults. *Dysphagia*, 30, 558-564, 2015.
- 21) 徳田佳生, 木佐俊郎, 永田智子, 井後雅之 : 咽頭反射の嚥下評価における臨床的意義. *リハビリテーション医学*, 40, 593-599, 2003.
- 22) Ebihara S, Ebihara T, Gui P, Osaka K, Sumi Y and Kohzuki M : Thermal taste and anti-aspiration drugs: a novel drug discovery against pneumonia. *Current Pharmaceutical Design*, 20, 2755-2759, 2014.
- 23) Malandraki GA, Perlman AL, Karampinos DC and Sutton BP : Reduced somatosensory activations in swallowing with age. *Human Brain Mapping*, 32, 730-743, 2011.
- 24) Karlsson S and Carlsson GE : Characteristics of mandibular masticatory movement in young and elderly dentate subjects. *Journal of Dental Research*, 69, 473-476, 1990.
- 25) Percival RS, Challacombe SJ and Marsh PD : Flow rates of resting whole and stimulated parotid saliva in relation to age and gender. *Journal of Dental Research*, 73, 1416-1420, 1994.
- 26) Butler SG, Lintzenich CR, Leng X, Stuart A, Feng X, Carr JJ and Kritchevsky SB : Tongue adiposity and strength in healthy older adults. *The Laryngoscope*, 122, 1600-1604, 2012.
- 27) Miller JL and Watkin KL : The influence of bolus volume and viscosity on anterior lingual force during the oral stage of swallowing. *Dysphagia*, 11, 117-124, 1996.
- 28) Jardine M, Miles A and Allen J : A systematic review of physiological changes in swallowing in the oldest old. *Dysphagia*, 35, 509-532, 2020.

(2025年5月22日受理)

Videofluoroscopic Analysis of Changes in Swallowing Function with Aging

Shuhei SUGISHITA, Shinya FUKUNAGA, Takahisa IMAI and Toshihiro MATSUI

(Accepted May 22, 2025)

Key words : evaluation for swallowing function, quantitative evaluation, age-related changes, dysphagia

Abstract

This study aimed to examine the association between age-related changes in swallowing function and aging using a videofluorographic swallowing study (VFSS). A total of 286 adults (149 men and 137 women) without swallowing problems underwent VFSS. Temporal and sequential measures of volitional swallowing of 3 mL of liquid were obtained by analyzing the recorded examinations using computer software. The following factors were measured: oral transit duration (OTD), pharyngeal transit duration (PTD), total transit duration (TTD) of the food bolus, pharyngeal response duration (PRD), stage transition duration (STD), time to soft palate movement onset (TSPMO), time to epiglottis movement onset (TEMO), and time to upper esophageal sphincter opening (TUESO). TTD, PTD, and STD were found to increase with aging. Statistical analysis revealed that TTD and PTD began to increase in individuals aged 60 and older, PRD in those aged 80 and older, and STD in those aged 40 and older. No significant changes were observed in OTD, TSPMO, TEMO, or TUESO. Early recognition of dysphagia will aid in implementing precautionary measures for the elderly. Understanding age-related changes in swallowing function will help in establishing standard medical treatments and care for elderly individuals with dysphagia.

Correspondence to : Shuhei SUGISHITA

Department of Rehabilitation
Takasago Municipal Hospital
33-1 Kamimachi, Arai-cho, Takasago, Hyogo, 676-8585, Japan
E-mail : sugishu2004@yahoo.co.jp
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.35, No.1, 2025 129–135)