

嚥下内視鏡検査が嚥下動態に与える影響について

—内視鏡挿入の有無および外径についての検討—

小川 真奈^{*1} 土師 知行^{*2} 中村 悟^{*3} 飯田 忠行^{*4}

*1 尾道市民病院リハビリテーション科

*2 県立広島大学保健福祉学部コミュニケーション障害学科

*3 県立広島大学保健福祉学部学術情報センター

*4 県立広島大学保健福祉学部理学療法学科

抄 録

嚥下内視鏡検査は嚥下機能の評価や嚥下障害の診断に必須の検査であるが、内視鏡挿入による不快感や鼻咽腔の閉鎖制限あるいは咽頭への刺激が嚥下動態に何らかの影響を及ぼすことも考えられる。本研究では内視鏡挿入の有無および外径の違いが嚥下動態にどのように影響するかを、健常人を対象に嚥下造影検査で検討した。実際にはシリコン製チューブを経鼻的に咽頭に挿入して内視鏡の代用とした。また各条件での嚥下困難感や不快感について自覚的評価も行った。その結果、チューブの有無および径の違いによる嚥下動態への影響はみられなかったものの、内視鏡の太さの違いは自覚的な嚥下困難感や挿入後の不快感に大きく影響することが示された。健常人ではチューブの有無や径の違いは嚥下動態にほとんど影響しないと思われるものの、自覚的評価の結果から嚥下内視鏡検査には、より外径の細い内視鏡を使用することが望ましいと考えられる。

キーワード： 嚥下内視鏡検査, 内視鏡径, 嚥下動態, 嚥下困難感

1. はじめに

社会の高齢化に伴い、嚥下障害が引き起こす誤嚥性肺炎が増加し、死亡原因の3位となっている。高度の嚥下障害患者には胃瘻の造設が行われるが、過剰な胃瘻造設の抑制のために平成26年度より医科診療報酬として胃瘻造設時嚥下機能評価加算が設けられ、それに伴い医療機関では嚥下内視鏡検査を行う機会が増加している。さらに摂食機能療法算定法の一部改正によりその傾向はさらに強くなっている。嚥下内視鏡検査は従来、鼻咽喉観察用の軟性内視鏡（外径3mm程度）が用いられてきたが、診療報酬改定以来、上部消化管内視鏡検査用の経鼻内視鏡（外径5mm程度）を使用して嚥下検査が施行される場合も増えている。内視鏡挿入による不快感や鼻咽腔の閉鎖制限あるいは咽頭への刺激が嚥下動態に何らかの影響を及ぼすことも考えられるが、内視鏡（とくに外径約5mm）が嚥下動態に及ぼす影響については十分調べられていない。

そこで本研究では、内視鏡挿入の有無および外径の違いが嚥下動態にどのように影響するかを嚥下造影検査で検討した。ただし実際に内視鏡を挿入した状態で嚥下造影検査をすることが難しいため、シリコン製吸引チューブを経鼻的に咽頭に挿入して内視鏡の代用とした。

2. 方法

2.1 研究協力者

問診により嚥下障害の自覚症状がなく、嚥下造影検査施行上問題のない健康成人8名（男性2名、女性6名：41歳～62歳、平均年齢50.9歳）を対象とした。被験者には、嚥下造影検査の適否に関する十分な問診を行った上で、実験の概要、説明および注意点をまとめた説明書を提示し、実際のチューブを見せて文書で同意を得た。なお、この研究を実施するにあたり、県立広島大学研究倫理委員会の承認を得た（承認番号第15MH001号）。

2.2 使用機器

嚥下造影検査はデジタルX線TVシステム（東芝Plessart32）で撮影を行い、X線造影剤バリトプゾル150®（株カイゲンファーマ）を後述のように希釈して使用した。またとろみ添加剤として、とろみファイン®（株キューピー）を用いた。経鼻的に咽頭内に挿入する内視鏡を模したものとして、サフィード®シリコン製吸引チューブ10Fr（外径約3mm）および16Fr（外径約5mm）（株テルモ）を使用した。嚥下造影検査施行中に耳内に挿入したラベリア型コンデンサーマイク（Countryman B6）およびUSBオーディオインターフェース（ClassicProCAI16U）で耳内嚥下音を

を、舌骨下面のレベルで頸部側面に装着した咽喉マイクロホン（Nanzu SH-12iK）で頸部嚥下音を同時録音した。嚥下造影の解析には、音響信号も同時に解析できる動画解析・編集ソフトウェア（Soundtrack Pro®）を使用した。

2.3 嚥下造影の手順

まず造影剤として、40w/v%バリウム水溶液（以下、とろみなし）とそれにとろみ剤を添加して中等度のとろみ（日本摂食嚥下医学会分類段階2 中間のとろみに相当）に調整したもの（以下、とろみあり）を用意した。まずチューブを入れていない状態で、とろみなし、次にとろみありのバリウムを嚥下させた。次に10Frのチューブを一方の鼻孔から挿入し、固定した状態で、同様にとろみなしと、とろみありのバリウムの嚥下をさせた。さらに10Frのチューブを抜去した後、16Frのチューブを同側の鼻孔から挿入し、固定した状態で、同様にとろみなしと、とろみありのバリウムを嚥下させた。それらのX線透視動画はX線TVシステムのハードディスクドライブに記録した。

嚥下造影検査の実施前に粘膜収縮剤と表面麻酔剤で十分な鼻処置を行ったが、咽頭にはとくに処置を行わず、鼻内の表面麻酔が咽頭にまで及ばないように注意した。嚥下時の姿勢は90度座位とし、挿入したチューブの先端は喉頭蓋の直上にくるように固定した（図1）。造影剤の一口量は5mlとし、造影剤を含んだ後、合図があるまでは嚥下しないよう指示した。その後、検査者の「はい」の合図で嚥下させた。この際耳内と頸部にマイクロホンを装着し嚥下音を同時に録音した。

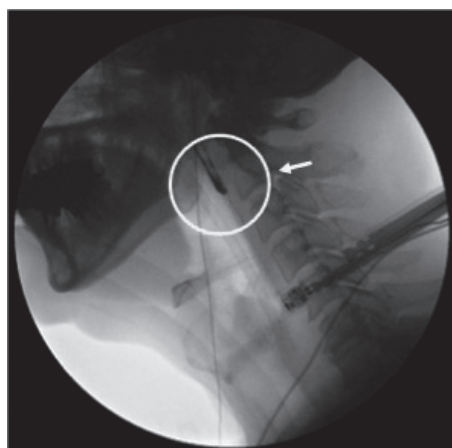


図1 嚥下造影検査でのチューブの位置

チューブは透視像を見ながら、先端を喉頭蓋の直上に固定した。姿勢は90度座位とした。

嚥下造影検査後、被験者にVASを用いて「挿入時不快感」「固定時不快感」「嚥下困難感」を主観的に評価させた。図2に使用したVAS評価用紙を示す。なお、挿入時不快感とはチューブを鼻内に挿入し、咽頭

の特定位置に固定するまでの不快感、固定時不快感とはチューブ先端を咽頭の特定位に固定した際に感じる不快感、嚥下困難感とはチューブを固定した状態で造影剤を嚥下した際に感じる嚥下困難感とした。

100mm スケールの VAS を用い自覚的評価を行った。

嚥下造影検査 (自覚的評価)

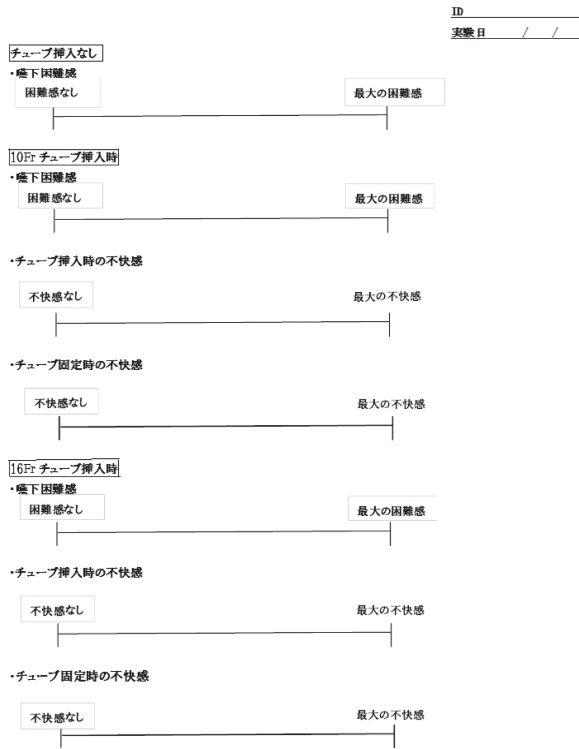


図 2 VAS 評価用紙

2.4 X線透視動画の定量的評価

評価項目として、各条件下での喉頭挙上遅延時間 (LEDT)、喉頭挙上持続時間および咽頭期嚥下開始から食道入口部最大開大までの時間を計測した。LEDTは嚥下運動と食塊の位置のずれを示す指標で、喉頭挙上持続時間および咽頭期嚥下開始から食道入口部最大開大までの時間は、咽頭期嚥下の持続時間に関連したものと考えられる。なお咽頭期嚥下開始時点は耳内嚥下音で嚥下時の耳管開大によって生じるとされるクリック音の立ち上がりを指標にして測定した¹⁾。

2.5 統計処理

統計解析はSPSSを用い、Friedman検定およびWilcoxonの符号順位和検定を行ってp<0.05の水準で有意差ありと判定した。

3. 結果

3.1 嚥下造影検査

喉頭挙上遅延時間 (LEDT)、喉頭挙上持続時間、嚥

下開始から食道入口部最大開大までの時間のすべての項目で、チューブなし・10Fr・16Frの間には、とろみなしでも、とろみありでも有意差は見られなかった(表1)。

表 1 嚥下造影検査による嚥下動態の評価

- 喉頭挙上遅延時間(LEDT)
- 喉頭挙上持続時間
- 咽頭期嚥下開始-食道入口部最大開大までの時間

いずれも

	40%バリウム	バリウム+とろみ
チューブなし	} N.S.	} N.S.
10Fr		
16Fr		

図3にとろみなしと、とろみありでのチューブの各条件下での喉頭挙上持続時間を示す。チューブが入っていない状態での喉頭挙上持続時間が最も長い傾向がわずかに見られるものの、有意差は見られなかった。

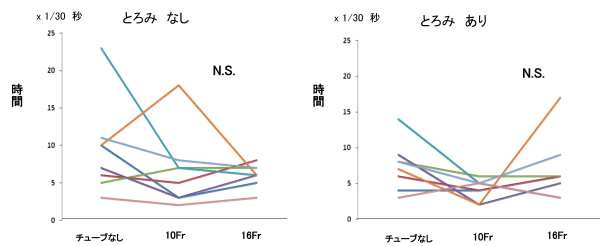


図 3 喉頭挙上持続時間

その他のものでは、一定の傾向は見られなかった(図4および図5)。

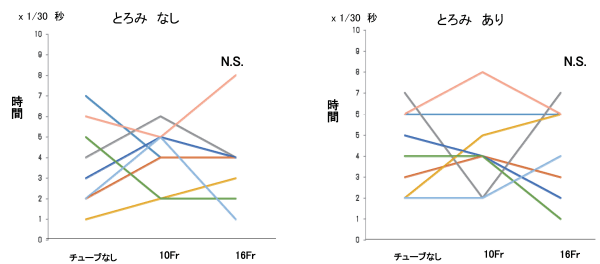


図 4 喉頭挙上遅延時間 (LEDT)

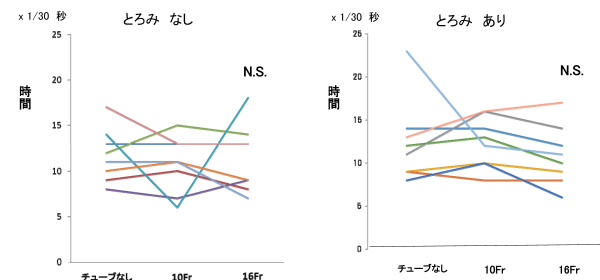


図 5 咽頭期嚥下開始点から食道入口部最大開大までの時間

3.2 VASによる主観的評価

「嚥下困難感」ではチューブなしと比べ16Frチューブ挿入時には有意に困難感が強かったが、その他の間に有意な差は見られなかった(図6)。

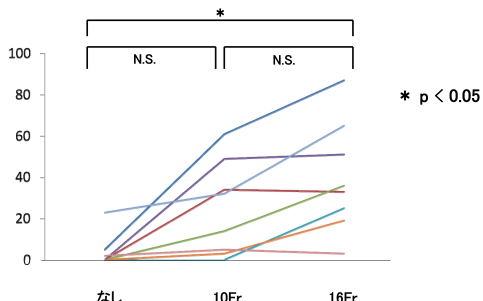


図6 嚥下困難感 (VAS 評価)

「挿入時不快感」では、10Frチューブ挿入時と16Frチューブ挿入時との間に有意な差は見られなかったが(図7)、「固定時不快感」では10Frチューブ挿入時と比べ16Frチューブ挿入時の不快感が有意に強かった(図8)。

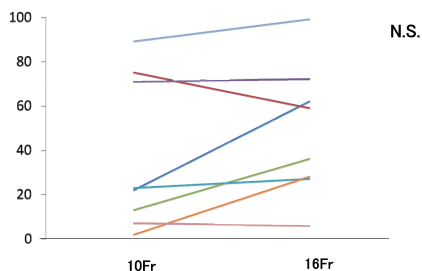


図7 挿入時不快感 (VAS 評価)

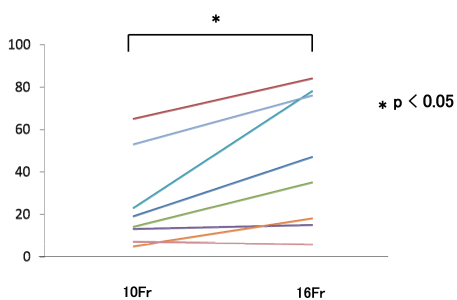


図8 固定時不快感 (VAS 評価)

4. 考察

嚥下内視鏡検査は嚥下機能の評価や嚥下障害の診断にとって欠くことのできない検査である。しかし、内視鏡挿入による不快感や鼻咽腔の閉鎖制限あるいは咽頭への刺激が嚥下動態に何らかの影響を及ぼすことも考えられるが、現状ではその影響は十分検討されてはい

ない。西ら²⁾や大野ら³⁾は、経鼻経管栄養チューブが嚥下動態に一定の影響を与えることを報告しているが、これはチューブを胃まで挿入した状態での評価であり、内視鏡検査の影響と同列に考えることはできない。

そこで本研究では、シリコンチューブを内視鏡の代用として、チューブを挿入しない時、10Frチューブを挿入した時、16Frチューブを挿入した時の条件で嚥下造影検査や自覚的評価を行い、内視鏡挿入の影響について検討した。

その結果、嚥下造影検査による嚥下機能評価ではチューブを挿入しない時と10Frおよび16Frのチューブを入れた時、あるいはとろみの有無によっても嚥下動態に差は見られなかった。標本数が少ないことから、断定的なことは言えないが、本研究で対象とした嚥下障害のない健常成人では、チューブ挿入という嚥下に対する負荷がある程度かかったとしても、嚥下機能を十分保つことができることを示していると考えられる。

ただし、嚥下障害のある症例ではこのような負荷が実際に嚥下機能により大きく影響する可能性が考えられるため、さらに検討が必要だと思われる⁴⁾。また、今回はシリコン製のチューブで検討したが、実際の内視鏡はより硬く、刺激も強いいため、チューブよりも嚥下に対する影響が強いことも考えられる。これらについては今後さらに研究を進める必要がある。

一方、VASによる自覚的評価では、内視鏡の径の太さが自覚的な嚥下困難感や挿入後の不快感に大きく影響することが示された。本研究では、内視鏡を模したチューブの挿入は10Frから16Frとした。これは16Frの方が明らかに鼻・口腔粘膜に対する刺激が強く、それによる順応反応が10Fr挿入の結果に強く影響する可能性を考慮したものであり、またその方が被験者にとっても苦痛が少ないと考えたためである。被験者はあらかじめどちらのチューブが入るかがわかっており、先入観が不快感の強さに影響されることも考えられるが、被験者はいずれも実際に鼻内から内視鏡やチューブを挿入されたことがほとんどなく、それによる不快感の経験や記憶がないことから、あまり大きな影響はなかったのではないかと考える。むしろ、10Frのチューブ挿入で、ある程度の順応が生じたにもかかわらず、16Frで有意に嚥下困難感やチューブ挿入後の不快感を自覚したことから、やはり内視鏡の径の太さは嚥下困難感や不快感を生じる重要な要素であると考えられる。このように、太い内視鏡では咽頭不快感のため絞扼反射を生じる可能性が高く、臨床現場ではそれを防ぐため、咽頭に表面麻酔を施すことも見られるが、そのような状態では嚥下反射惹起にも影響を及ぼすことになる。嚥下内視鏡検査は咽頭に表面麻酔を施さない状態で行う必要がある。チューブを鼻腔内に挿入する時の不快感は径の大きさに差がなかったが、

臨床現場では鼻処置は本研究で行ったものよりも簡略に行われるため、実際には内視鏡の径による影響が現れる可能性も考えられる。

5. まとめ

本研究では嚥下障害のない健常成人では、チューブの経鼻的咽頭内挿入の有無やチューブの太さの違いによる嚥下動態への影響は見られなかったものの、太い径のチューブでは自覚的にのどの不快感や嚥下困難感が有意に強くなることを考慮すれば、嚥下内視鏡検査ではやはり、より径が細い内視鏡で検査を行うことが望ましいと考えられる。

6. 謝辞

本研究にあたり、ご多忙の中ご協力いただきました

研究協力者の皆様に深く感謝申し上げます。

7. 文献

- 1) 土師知行, 岩永健ほか: 耳内より記録した嚥下音について - 健常者における予備的研究 -. 日気食会報, 66:13-19, 2015
- 2) 西将則, 武原格ほか: 経鼻経管栄養チューブが嚥下に与える影響 - 嚥下回数, 食塊残留・逆流への影響 -. リハビリテーション医学, 43:243 - 248, 2006
- 3) 大野綾, 藤島一郎ほか: 経鼻経管栄養チューブが嚥下障害患者の嚥下に与える影響. 日摂食嚥下リハ会誌, 10(2):125 - 134, 2006
- 4) 安達一雄, 梅崎俊郎ほか: ビデオ嚥下造影検査による嚥下内視鏡検査の有用性についての検討. 嚥下医学, 第4巻第2号 272 - 273, 2015

Influence of videoendoscopic swallowing examination on swallowing dynamics

Mana OGAWA^{*1} Tomoyuki HAJI^{*2} Satoru NAKAMURA^{*3} Tadayuki IIDA^{*4}

*1 Rehabilitation Unit, Onomichi Municipal Hospital

*2 Department of Communication Sciences and Disorders, Faculty of Health and Welfare, Prefectural University of Hiroshima

*3 Library Academic Information Center, Prefectural University of Hiroshima

*4 Department of Physical Therapy, Faculty of Health and Welfare, Prefectural University of Hiroshima

Abstract

Although videoendoscopic swallowing examination is indispensable for diagnosis or evaluation of swallowing disorders, discomfort or excessive stimulation of the pharynx due to insertion of endoscopic instruments, as well as possible interference with velopharyngeal closure by the endoscope, may affect some aspects of swallowing dynamics. In this study, we examined the extent to which the diameter of the endoscope or insertion of the endoscope itself could affect swallowing dynamics in healthy adults with no complaint of dysphagia, using videofluoroscopic swallowing examination (VF). We also examined the degree of pharyngeal discomfort and difficulty swallowing caused by insertion of the endoscope, using a visual analog scale (VAS). Silicone suction tubes with two different diameters were inserted as substitutes for a real endoscope. VF showed no significant differences in swallowing dynamics related to the presence and diameter of the suction tube, whereas the VAS score reported significant differences in pharyngeal discomfort and difficulty swallowing. We concluded that a thinner endoscope is preferable for endoscopic swallowing examination, although the diameter of the endoscope may not significantly affect swallowing dynamics in healthy adults.

Key words: videoendoscopic swallowing examination, diameter of the endoscope, swallowing dynamics, difficulty swallowing