

平成 22 年 6 月 3 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2009

課題番号：20791653

研究課題名（和文） 咀嚼嚥下における誤嚥防止手技の確立

研究課題名（英文） Applying laryngeal closing maneuvers to chew swallow

研究代表者

藤井 航（FUJII WATARU）

藤田保健衛生大学・医学部・助教

研究者番号：50387700

研究成果の概要（和文）：

披裂間切痕の閉鎖を早期から行うことができるため、誤嚥防止手技は咀嚼嚥下での嚥下前食塊咽頭進行に対する嚥下手技として有用であると考えられた。軽く発声（ハミング）させながら食させる方法では、嚥下反射が起こる前に食塊が下咽頭に達する例は認めなかった。これらは開鼻声による口腔と軟口蓋の閉鎖が嚥下前食塊咽頭進行を遅らせている可能性が示唆された。また、これらの誤嚥防止手技は、摂食・嚥下障害患者における誤嚥防止嚥下法として応用できる可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：

Swallow maneuvers showed the earliest and fine arytenoids closure and reduced bolus progress among all maneuvers. The humming swallow is most effective maneuver that reduced the stage II transport. Those may work for the protection against aspiration especially in the chew swallow of dysphasic patients.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2009 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：摂食・嚥下リハビリテーション学

科研費の分科・細目：歯学・社会系歯学

キーワード：嚥下，摂食・嚥下障害，誤嚥，リハビリテーション，咀嚼，Stage II transport

1. 研究開始当初の背景

近年になって「咀嚼を伴う嚥下（食べる）は咀嚼を伴わない嚥下（飲む）とは別様式で

ある」という極めて重要な概念（咀嚼嚥下連関：Chew-Swallow Complex）が解ってきた。1997年にPalmerにより示されたProcess

model は、液体の一口飲み嚥下と固形物の咀嚼嚥下とは様式が全く異なり、咀嚼嚥下の動態では咀嚼により粉碎された食物が舌による能動輸送により中咽頭に送り込まれ (Stage II transport), そこで食塊としてまとめられることが特徴であるとしている。この model をふまえて、武田らは健康成人 (若年) 10 人を対象に、咀嚼運動における嚥下反射前の食塊位置および嚥下時間経過につき詳細に検討している。そして咀嚼条件下では嚥下反射開始前に食塊が中咽頭から下咽頭に到達し、特に日常の食事場面でよくみられる液体と固形物の混合物の嚥下ではきわめて高率に下咽頭まで達していることを報告した。また、松尾らは健康成人 (若年) 10 人を対象に嚥下反射開始前におこる食塊の咽頭への輸送は、舌による能動輸送と重力による受動輸送の両者の関与があり、特に下咽頭への輸送は受動輸送が重要であると報告している。また、藤井らは咀嚼嚥下時に呼吸は継続して行われており、嚥下前には披裂間切痕は閉鎖しておらず、咀嚼嚥下による嚥下前食塊咽頭進行からなる誤嚥のリスクが高くなることを指摘している。これから、さらなる超高齢化社会を迎えるに当たり、高齢者の健康維持と、高齢障害者のリハビリテーションは重要な課題であり、摂食・嚥下リハビリテーションは QOL の維持に大きな影響を及ぼしている。しかし、摂食・嚥下リハビリテーションをすすめる場合に、丸飲みによる嚥下から咀嚼嚥下にステップアップした場合に、嚥下前食塊咽頭進行による誤嚥リスクの増大が大きな障壁となる場合がある。

2. 研究の目的

本研究は、咀嚼嚥下時の嚥下前食塊咽頭進行に対する誤嚥防止手技の確立を目的とするものである。従来の誤嚥防止手技である Supraglottic swallow (SGS) や Super supraglottic swallow (SSGS) などは液体の命令嚥下で、すでに一定の効果が確認されている。しかし、咀嚼嚥下に応用した報告はみられない。咀嚼嚥下を行うと食塊嚥下前咽頭進行がおこるため、咽頭期にはより確実な披裂の閉鎖機能が必要で、誤嚥防止手技の効果が期待される。本研究は咀嚼嚥下 (Chew swallow; CS) に対して、SG-CS と SSG-CS、さらに声門閉鎖をフィードバックさせる目的に軽く発声 (ハミング) させながら食させる方法 (Humming chew swallow: HCS) を加え、健康成人による予備的検討ならびに摂食・嚥下障害患者に応用することにより、咀嚼嚥下時においても誤嚥防止手技が確立されるものと考えられる。本研究では、健康成人による予備的検討により、咀嚼嚥下時に誤嚥防止手技を応用した場合の、口腔～咽頭の機能的変化、嚥下前食塊咽頭進行への影響の

検討を行うことを目的とした。さらに、摂食・嚥下障害患者に対して同様に応用し、その効果について検討し、咀嚼嚥下時の誤嚥防止手技の確立を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

5 人の健康成人ボランティア (男性 5 人、平均年齢 30.8 ± 4.8 歳) を対象に嚥下造影検査 (Videofluoroscopic study of swallowing: VF) ならびにビデオ内視鏡検査 (Videoendoscopy: VE) を行った。武田ら、松尾らの報告に準じて液体の命令嚥下 (50%バリウム液 10ml) と、固形物の咀嚼嚥下 (バリウム含有コンビーフ 8g およびクッキー 8g) の 3 様式とした。VF は側面像を使用した。VE では内視鏡先端位置は藤井らの報告による High の位置 (視野の中心に喉頭蓋、下縁に口蓋垂が見える位置) とした。各様式につき、誤嚥防止手技である SG-CS, SSG-CS, HCS 各 1 施行ずつと、何も指示を行わない 1 施行を行った。

各方法の指導内容については、下記の様に行った。

Standard Chew Swallow (Std-CS) : 何も指示を行わない。

SG-CS : 口腔内に被験物を保持した後に、鼻から息を吸い、軽く息を止めた後に咀嚼をしてもらい、嚥下反射開始時については、指示を行わない。嚥下後は咳払いをする。

SSG-CS : SG-CS よりもさらに大きく息を吸った後に、強い息止めを行ってもらう。

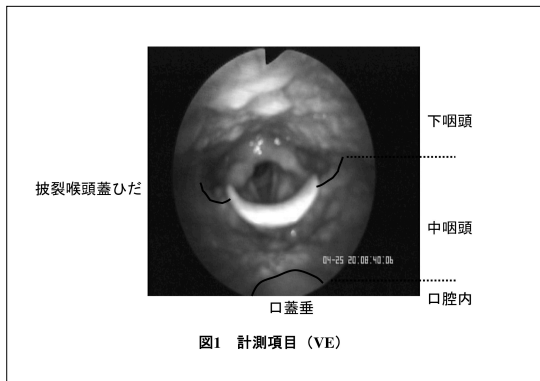
HCS : 口腔内に被験物を保持した後に『ハミング』をしながら咀嚼をしてもらい、嚥下反射開始時については指示を行わない。

画像解析は、30 フレーム毎秒で DV 録画された VF/VE 動画を、miniDV&S-VHS デッキを介し、パーソナルコンピュータ (Mac Pro, Apple) に取り込み行った。ビデオ編集ソフトウェア (iMovie, Apple) を応用して繰り返しスロー再生、静止再生、リバース再生などを行い嚥下反射前の食塊先端位置、嚥下時間経過解析を行い、健康者での嚥下動態を解析、誤嚥防止手技の効果判定を行った。

時間的な計測項目としては、披裂間切痕の閉鎖時 (Closure of Arytenoids; CA), 食物を口腔内に取り込んだ後に舌根部がローリング様の動きを開始した時点を咀嚼運動開始 (Start of Chewing; SC), 食塊が咽頭内に進行し軟口蓋よりはじめてその先端が確認できた時点を食塊咽頭進行 (Bolus Transport into Pharynx; BTP), Whiteout の開始 (Onset of Whiteout; OWO), Whiteout の終了 (End of Whiteout; EWO), その後の喉頭蓋の復位した時点 (Return of the Epiglottis; RE) とした。

Whiteout の開始直前の食塊咽頭進行については、食塊先端が確認できなかったものに

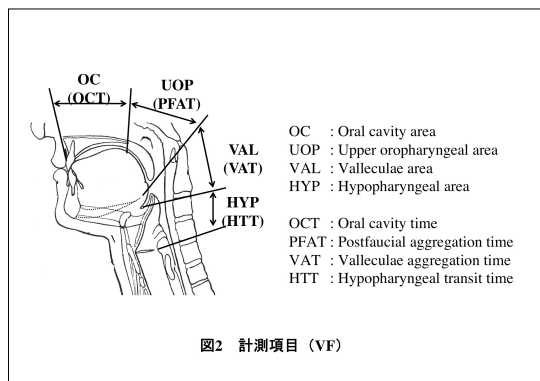
については口腔内，食塊先端が確認されるが披裂喉頭蓋ひだを超えないものを中咽頭，披裂喉頭蓋ひだを超えているものを下咽頭と分類した（図1）。



VFにおける口腔咽頭領域の区分は，嚥下反射開始時点は嚥下に先立って舌骨が上前方へ急速な挙上を開始した時点（Initiation of hyoid movement; IHM）と定義した。

食塊先端位置は IHM 直前の画像フレームにより，口腔内（Oral cavity area; OC），口腔咽頭上部領域（Upper oropharynx area; UOP）：VF 側面像で硬・軟口蓋境を越え下顎下縁の線に達するまで，喉頭蓋谷領域

（Valleculae area; VAL）：下顎下縁を越え喉頭蓋谷まで，下咽頭領域（Hypopharynx area; HYP）：喉頭蓋谷を越え食道入口部までとして同定した。位相時間は食塊が OC を通過する時間：口腔内移送時間（Oral cavity time; OCT），UOP を通過する時間：口腔咽頭上部領域通過時間（Postfaucal aggregation time; PFAT），VAL を通過する時間：喉頭蓋谷領域通過時間（Valleculae aggregation time; VAT），HYP を通過する時間：下咽頭領域通過時間（Hypopharyngeal transit time; HTT）とした（図2）。

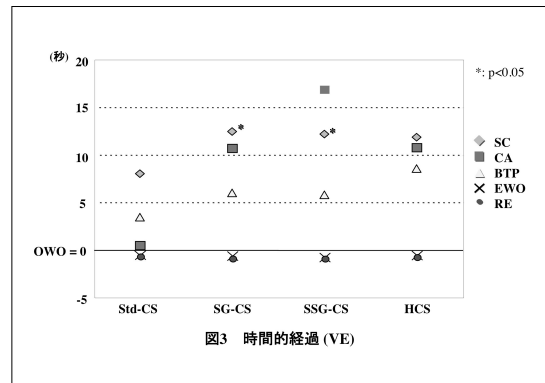


また，摂食・嚥下障害患者 1 名を対象に，咀嚼嚥下時に HCS を導入した。

4. 研究成果

(1) VE における検討

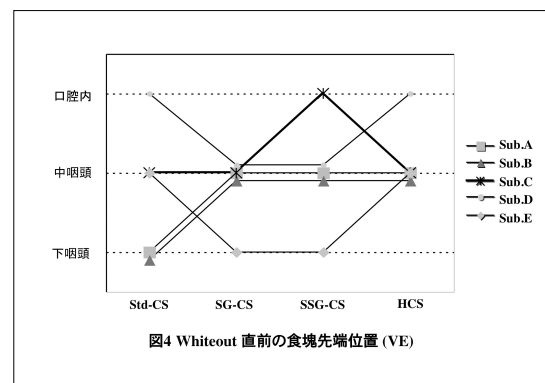
時間的経過は Std-CS と比較して，SG-CS・SSG-CS の咀嚼開始から whiteout までの時間が有意に延長していた。披裂間切痕の閉鎖についても，Std-CS と比較して他の嚥下手技は早期に起こっていた。Whiteout の終了時間，喉頭蓋の復位に関しては有意な差は認めなかった（図3）。



披裂間切痕の閉鎖については，咀嚼開始までに起こった例は Std-CS は 0% だったのに対し，SG-CS・SSG-CS・HCS は各々 40，75，60% であった。Whiteout の開始までに披裂間切痕の閉鎖が起こった例は Std-CS は 25%，SG-CS・SSG-CS・HCS は各々 40，75，100% であった（表1）。

表1 披裂間切痕の閉鎖

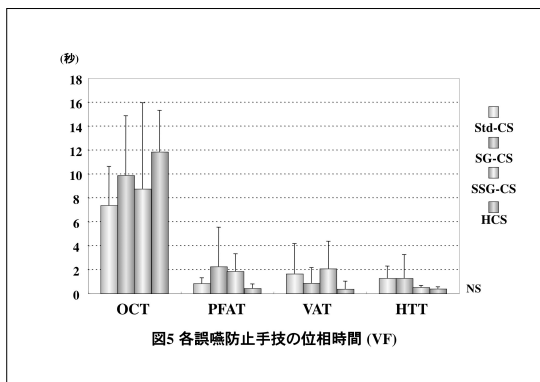
	咀嚼開始前		Whiteout開始前	
Std-CS	0/4	0%	1/4	25%
SG-CS	2/5	40%	2/5	40%
SSG-CS	3/4	75%	3/4	75%
HCS	3/5	60%	5/5	100%



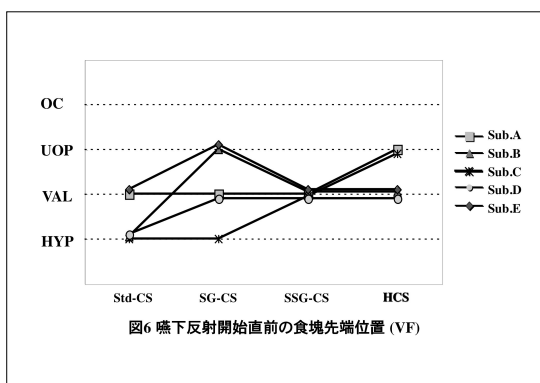
Whiteout 直前の食塊先端位置 : Std-CS では中咽頭～下咽頭まで達しているのに対して, SG-CS・SSG-CS は下咽頭に達する例は少なく, HCS では1例も認めなかった (図4).

(2) VF における検討

位相時間については各誤嚥防止手技により統計学的に有意な差は認めなかったが, HCS の口腔内時間が長い傾向を認めた (図5).



嚥下反射開始直前の食塊先端位置は, Std-CS では中咽頭～下咽頭まで達しているのに対して, SG-CS は下咽頭に達する例は1例と少なく, SSG-CS・HCS では1例も認めなかった (図6).



(3) 摂食・嚥下障害患者への応用

症例は頭部外傷の21歳女性, 入院時は水分誤嚥レベル, 開口・舌運動障害, 咀嚼や食塊形成・送り込み不良のため固形物の摂取は困難であった. 中間評価で喉頭内侵入や咽頭残留はあるものの, 誤嚥は認めなかった. 依然咀嚼は拙劣で, 咀嚼嚥下時の誤嚥が残存していた. その後, HCSを導入したことにより, 凝集性の高い形態であれば誤嚥や喉頭内侵入を認めず咀嚼嚥下が一部可能となった.

その中でもHCSは嚥下反射前から披裂間切痕が閉鎖することから, 最も効果的と思われた. StageIItransportを起さなくなるのもHCSが最も効果的であった.

HCSは嚥下障害患者において, 咀嚼嚥下時に

有用である可能性が示唆された. ただし, 咀嚼中もハミングを続けられるよう訓練を検討する必要があると考えられた.

(4) まとめ

これらの誤嚥防止手技は, CSにおける誤嚥防止嚥下法として臨床的にも, 食塊の動きや披裂間切痕の閉鎖に効果的であった. 特にHCSでは下咽頭に食塊が達しないことから, 摂食・嚥下障害患者の咀嚼嚥下中の誤嚥防止に関して, より有用であると考えられた.

5. 主な発表論文等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤井 航 (FUJII WATARU)

藤田保健衛生大学・医学部・助教

研究者番号: 50387700