

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 28 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21792145

研究課題名（和文） 摂食・嚥下障害患者の喀出力の評価

研究課題名（英文） Assessment of expectoration of dysphagia patients

研究代表者

若杉 葉子 (WAKASUGI YOKO)

大阪大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：20516281

研究成果の概要（和文）：本研究は、摂食・嚥下障害患者が誤嚥した場合の誤嚥物の喀出の可否を評価し、喀出力に影響を及ぼす因子を同定することを目的として行った。研究の結果、液体誤嚥時に喀出の可否に最も影響を与えた因子は声門下侵入深度であった。液体は誤嚥されると時間経過とともに気管下部へ深く侵入し、侵入深度が深ければ呼吸機能によらず喀出不可能であった。一方とろみ誤嚥時に喀出の可否に最も影響を与えた因子は吸気筋力であった。液体と異なり、とろみは咳嗽による呼気の圧力を受けるため、咳嗽力に関係する吸気筋力に影響を受けたものと考えられた。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to clarify the factor which influenced expectoration of dysphagia patients in aspiration. The results were, in the case of aspiration of liquid, the factor was intratracheal depth of aspiration. With aspirated liquid, it penetrated deeply into trachea with time, and it was not expectorated despite of respiratory function. On the other hand, in the case of thickness liquid, the factor is inspiratory muscle power. Unlike the case of liquid, the thickness liquid could be subjected expiratory pressure, so it was influenced by respiratory function rather than liquid.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・社会系歯学

キーワード：嚥下障害、誤嚥性肺炎、喀出力

## 1. 研究開始当初の背景

肺炎はわが国の死因の第4位である。その大部分は65歳以上の高齢者が占め、特に要介護高齢者の直接死因としては肺炎が最も多いと報告されている。今後ますます高齢化

はすすみ、また要介護高齢者も増加すると予想されており、老人性肺炎の予防は重要となる。老人性肺炎の発生原因は摂食・嚥下障害に起因する誤嚥であり、気道防御反射である

咳反射の状態が重要である。咳反射が低下して不顕性誤嚥を呈したり、誤嚥したものを喀出できなくなると、肺炎を引き起こす可能性が高くなる。我々は、クエン酸を吸入させて行う咳テストにより、咳反射の知覚的側面を評価できることを過去に報告しており、咳テストが不顕性誤嚥のスクリーニングテストとして疾患によらず有用であることを報告した。しかしながら、運動的側面については未だ検討されていないため、本研究を行った。

## 2. 研究の目的

摂食・嚥下のプロセスにおける重要な反射である気道防御反射（咳反射）には2つの側面がある。ひとつは気道に異物が侵入したことを感知する知覚的側面で、低下すると不顕性誤嚥を引き起こす。もうひとつは侵入した異物を喀出する運動的側面で、低下すると誤嚥したものを喀出できなくなる。知覚面は咳テストによって評価できることを報告したが、運動面については誤嚥したものを喀出するにはどの程度の咳の強さが必要か調べた研究はなく、また何によって影響を受けるのか系統的に調べた研究も見られない。そこで今回、呼吸機能検査と嚥下機能検査から摂食・嚥下障害患者の誤嚥物の喀出に影響を及ぼす因子を同定することを目的として研究を行った。

## 3. 研究の方法

対象は、東京医科歯科大学歯学部附属病院入院中の頭頸部腫瘍術後患者で、術後の嚥下造影検査（以下VF）にて誤嚥を認めた35名とした。

(1) 年齢、性別、BMI、アルブミン値、既往歴、喫煙歴、術後経過日数、頸部廓清術式、再建方法を調べた。既往歴に呼吸器疾患のあるものは除き、また気管切開カニューレのあるものも除いた。

- (2) 随意的な咳の評価を行うために、ピークフローメーターを用いてピークカフフロー（以下PCF）を測定した。随意的な咳を3回実施した内の最大値をPCFとした。
- (3) スパイロメーターを用いて肺気量分画測定、フローボリューム検査、呼吸筋力測定を行った。
- (4) VFにて、喀出の可否、誤嚥のタイプ（顕性誤嚥／遅延性にむせる／不顕性誤嚥）、咳反射が生じるまでの時間（不顕性誤嚥の場合は指示下に咳をするまでの時間）、声門下侵入深度、誤嚥物（液体／とろみ）、咳の強さの主観的評価、姿勢（座位／リクライニング位）、誤嚥物声門下侵入進路（気管前壁／中央部／気管後壁）、誤嚥量（微量（摂取量の10%未満）／少量（摂取量の10%以上50%未満）／中等量（摂取量の50%以上））、誤嚥のタイミング（嚥下前／嚥下中／嚥下後）を評価した。
- (5) 嚥下内視鏡検査（以下VE）にて、反回神経麻痺の有無を評価した。

以上のデータより、喀出力に影響を及ぼす因子を検討した。

## 4. 研究成果

### (1) 患者内訳

液体を誤嚥した35名中、喀出可能であったのは14名、不可能であったのは21名であった。とろみを誤嚥したのは21名であり、うち喀出可能であったのは9名、不可能であったのは12名であった（表1）。反回神経麻痺を認めた患者は2名であり、うち1名は発声時に声門閉鎖不全を認めたが、咳払い時は声門閉鎖可能であり、とろみにて誤嚥を認めたが、誤嚥物の喀出も可能であった。発声時、咳払い時ともに声門閉鎖不可能であった1名は、誤嚥した液体、とろみともに喀出不可能であった。咳による喀出では、声帯が内転し声門閉鎖するこ

とで、高い声門下圧と高い呼気流量を得ることができ、物質を除去することができると考えられるが、今回の結果からも咳払い時の声門閉鎖による声門下圧の上昇は喀出に重要な因子であると考えられた。

表 1：患者内訳

	喀出可能	喀出不可能
液体誤嚥	14名(40%)	21名(60%)
とろみ誤嚥	9名(43%)	12名(57%)
反回神経麻痺あり (咳払い時声門閉鎖不可)	1名 (0名)	1名 (1名)

### (2) 液体誤嚥時

単変量解析の結果、喀出可能群と喀出不可能群において、咳が生じるまでの時間、声門下侵入深度、誤嚥量において有意差が認められた(p<0.05)。

表 2：単変量解析結果

	喀出可能群(11名)	喀出不可能群(12名)
咳が生じるまでの時間(s)	3.00	6.43
声門下侵入深度(mm)	3.98	23.8
誤嚥量	微量6名、少量5名	微量3名、少量7名、中等量2名

多重ロジスティック回帰分析の結果、咳が生じるまでの時間、声門下侵入深度にて回帰式が成立し、声門下侵入深度にて有意差が認められた。オッズ比はそれぞれ 0.71、0.64、判別的中率は 91.4%であった。

表 3：多重ロジスティック回帰分析結果

	偏回帰係数	p値	オッズ比	オッズ比の95%信頼区間	
				下限	上限
咳が生じるまでの時間	-0.34	0.898	0.715	0.479	1.065
声門下侵入深度	-0.44	0.018	0.642	0.443	0.928
定数	3.84	0.820			
モデルχ <sup>2</sup> 検定 p<0.01					
判別的中率 91.4%					

### (3) とろみ誤嚥時

単変量解析の結果、声門下侵入深度、吸気筋力最大値（以下 PI max）において有意差が認められた(p<0.05)。

表 4：単変量解析結果

	喀出可能群(9名)	喀出不可能群(12名)
声門下侵入深度(mm)	5.71	16.9
PI max	77.4%	68.4%

多重ロジスティック回帰分析を行ったと

ころ、PI max にて回帰式が成立し、オッズ比は 1.39、判別的中率は 86.7%であった。

表 5：多重ロジスティック回帰分析結果

	偏回帰係数	p値	オッズ比	オッズ比の95%信頼区間	
				下限	上限
PI max	0.33	0.042	1.39	1.01	1.91
定数	-3.39	0.038			
モデルχ <sup>2</sup> 検定 p<0.01					
判別的中率 86.7%					

### (4) 誤嚥物の喀出について

喀痰の喀出では、気流による分泌物の除去には液層の厚さ、分泌物のレオロジー、気流速度が関連し、液層が厚く、粘性が低いと低流速でも環状流が生じ、粘液は容易に移動し喀出される。粘液の移動速度は粘性、降伏値、曳糸性、粘着性に逆相関すると言われており、また、呼吸筋力が弱くなったり、粘液が気道壁に粘着していたりすると除去が困難になるとされている。

今回、摂食・嚥下障害患者の誤嚥物の喀出について調べた結果、液体誤嚥時は声門下侵入深度に依存する傾向が認められた。誤嚥物は時間とともに気管深部まで侵入し、侵入深度が深ければ激しくむせても全く喀出されず、喀出できたものは大部分が声門直下にある場合であった。嚥下反射と呼吸のタイミングが正常で声門下圧が保たれており、誤嚥物が声門直下に停滞している場合には、喀痰の場合と同様ミスト状になり喀出されるが、深部まで侵入した場合には喀痰とは異なり全く喀出されなかった。これは誤嚥物が声門直下で停滞する場合には声門下圧により液層の厚みが保たれており、呼気の圧力がかかるのに対し、深部まで侵入した場合には厚みは保てず、液層の厚みの薄いスジ状を呈し、呼気の圧力を受けられないことによると考えられる。液体誤嚥時は呼吸筋力や肺活量に依存せず、嚥下反射と呼吸のタイミングや気道の知覚によるものが大きいため、誤嚥したものを喀出することよりも誤嚥を未然に防ぐ

ことの方が重要であると考えられた。

とろみの場合は、液体のように時間経過とともに気管深部へと侵入する傾向はみられず、最初に気管内に流入した位置に依存する傾向がみられた。また、誤嚥した際に凝集性が保たれているため、呼気の圧力を受けることができ、深度が深くても爆発的呼気により喀出可能な場合があり、液体よりも呼吸機能に影響を受けるものと考えられた。過去の報告では、手術創部の疼痛や手術による呼吸筋の運動能、胸郭可動域の低下により肺活量やPCFは低下し、自己排痰が困難になると述べられている。PCFに影響を与える因子として、VC、%VC、吸気筋力があげられており、吸気筋力の差異による咳嗽前の吸気量の違いがPCFに影響を与えると考えられる。今回の結果でも、吸気筋力において有意差が認められた。しかしながら、手術の侵襲による影響を排除しきれておらず、PCFにおいて有意差を認められなかったと考えられた。今後は手術の影響を排除するために異なる疾患の患者を対象として研究をする予定である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① 舌接触補助床(PAP)のガイドライン (案) (解説) 日本老年歯科医学会、老年歯科医学、24(2):104-116,2009、査読無

[学会発表] (計33件)

- ① 若杉葉子、野原幹司、小谷泰子、尾島麻希、奥野健太郎、阪井丘芳、誤嚥の有無と炎症反応 VE、VF と CRP の比較、第28回日本障害者歯科学会学術大会、2011年11月6日、福岡
- ② 村田志乃、若杉葉子、高島真穂、須佐千明、梅田慈子、植松宏、施設入所高齢者の摂・嚥下機能の変化 経口維持加算算定前後での検討、第28回日本障害者歯科学会学術大会、2011年11月6日、福岡
- ③ 若杉葉子、戸原玄、中根綾子、村田志乃、植松宏、野原幹司、阪井丘芳、摂食・嚥下機能評価介入前後の施設の肺炎発症人数

の推移と介入方法の検討、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、東京

- ④ 小谷泰子、野原幹司、尾島麻希、佐々生康宏、若杉葉子、阪井丘芳、在宅における嚥下内視鏡検査の普及を目指して NPO法人における卒後研修、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、東京
- ⑤ 森宏樹、中澤正博、古屋浩、佐藤輝重、門屋高靖、伊澤三樹、大内裕貴、稲山雅治、溝口万里子、守澤正幸、半田直美、中山潤利、若杉葉子、戸原玄、八千代市歯科医師会による内視鏡を用いた摂食・嚥下障害に対する取り組み、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、東京
- ⑥ 中根綾子、柴野荘一、栃木紫緒、若杉葉子、高島真穂、植松宏、介護老人福祉施設における経口維持加算算定による施設の経済的効果、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、東京
- ⑦ 大渡凡人、三串伸哉、竹内周平、寺中智、井口寛弘、若杉葉子、秋本陽介、高橋一輝、佐野路奈、友利和歌子、本村一朗、下山和弘、植松宏、心臓弁置換術前の歯科治療中に急性心不全となった2症例、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、東京
- ⑧ 若杉葉子、戸原玄、中根綾子、三串伸哉、都島千明、高島真穂、尾崎研一郎、梅田慈子、鈴木瑠璃子、村田志乃、植松宏、摂食・嚥下障害患者の喀出力の評価、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
- ⑨ 鈴木瑠璃子、若杉葉子、三串伸哉、村田志乃、戸原玄、中根綾子、須佐千明、高島真穂、梅田慈子、柴野荘一、植松宏、咳テストにおける咳閾値と嚥下動態について、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
- ⑩ 飯田貴俊、戸原玄、若杉葉子、中川量晴、井上統温、佐藤光保、三瓶龍一、和田聡子、植田耕一郎、不顕性誤嚥のスクリーニング検査である咳テストの簡素化、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
- ⑪ 都島千明、三串伸哉、尾崎研一郎、若杉葉子、中根綾子、高島真穂、梅田慈子、鈴木瑠璃子、柴野荘一、植松宏、ストロー飲みとコップ飲みの嚥下動態、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
- ⑫ 日野多加美、阿部睦子、石橋尚基、渡邊義郎、戸原玄、若杉葉子、尾崎研一郎、半田直美、大塚一貴、摂食・嚥下障害患者の退院後の摂食状況 外来フォローの重要性について、第16回日本摂食・嚥下リハ

- ビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
- ⑬ 大久保陽子、中根綾子、高島真穂、若杉葉子、柴野莊一、重栖由美子、澤島果林、高血糖高浸透圧症候群を呈した施設入所中の糖尿病の既往のある摂食・嚥下障害患者の一例、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
  - ⑭ 小川奈美、中久木康一、横溝一郎、中根綾子、村田志乃、三串伸哉、尾崎研一郎、若杉葉子、高島真穂、都島千明、梅田慈子、鈴木瑠璃子、柴野莊一、柄木紫緒、光永幸代、戸原玄、植松宏、天笠光雄、舌悪性腫瘍切除再建術後の摂食・嚥下機能障害に影響する因子の検討、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
  - ⑮ 石橋尚基、渡邊義郎、日野多加美、阿部睦子、若杉葉子、尾崎研一郎、半田直美、藤田聡行、木村欣司、戸原玄、スピーチカンニューレ変更後に摂食・嚥下機能が低下した気管切開患者2例の報告、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、新潟
  - ⑯ 柴野莊一、山脇正永、中根綾子、戸原玄、村田志乃、三串伸哉、大内ゆかり、若杉葉子、高島真穂、都島千明、梅田慈子、鈴木留璃子、植松宏、舌接触補助床(PAP)装着による嚥下機能の変化 口腔咽頭腫瘍手術患者での検討、第15回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年8月28日、名古屋
  - ⑰ 鈴木瑠璃子、中根綾子、戸原玄、村田志乃、若杉葉子、高島真穂、都島千明、梅田慈子、柴野莊一、植松宏、気管切開を行った口腔領域腫瘍術後患者における咳テストの有用性、第15回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年8月28日、名古屋
  - ⑱ 若杉葉子、戸原玄、村田志乃、中根綾子、都島千明、高島真穂、梅田慈子、鈴木留璃子、柴野莊一、植松宏、より簡便な装置を用いた咳テストとその再現性についての検討、第15回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2009年8月28日、名古屋
  - ⑲ Wakasugi Y., assessment of expectoration of dysphagia patients, 2010. 7. 16, IADR, バルセロナ
  - ⑳ 大渡凡人、竹内周平、上野太郎、寺中智、山田千晴、井口寛弘、若杉葉子、松本知也、高島真穂、梅田慈子、鈴木留璃子、秋本陽介、青木香子、三串伸哉、植松宏、高齢者歯科治療における一過性意識障害 失神(syncope)、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉑ 若杉葉子、村田志乃、中根綾子、都島千明、植松宏、地域医療において歯科医師ができることー義歯新製希望の患者が仮性球麻痺であった症例ー、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉒ 若杉葉子、村田志乃、中根綾子、都島千明、植松宏、地域医療において歯科医師ができることー施設において高血糖を見過ごされ昏睡に至った2症例ー、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉓ 都島千明、尾崎研一郎、中根綾子、村田志乃、三串伸哉、若杉葉子、高島真穂、梅田慈子、鈴木留璃子、柴野莊一、植松宏、長期間の向精神薬によって生じたオーラルディスクネジアの一例、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉔ 竹内周平、関田俊明、伊藤淳二、井口寛弘、若杉葉子、寺中智、大渡凡人、植松宏、湿度センサを用いた口腔内湿度計測法の検討、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉕ 山田千晴、大渡凡人、竹内周平、若杉葉子、鈴木留璃子、青木香子、植松宏、たこつぼ心筋症の既往を有する高齢者の全身管理経験、第21回日本老年歯科医学会学術大会、2010年6月25日、新潟
  - ㉖ Wakasugi Y., Usefulness of a handy nebulizer for cough test to screen silent aspiration. 2010. 3. 5, Dysphagia Research Society 18<sup>th</sup> annual meeting, San Diego, USA
  - ㉗ 柴野莊一、山脇正永、中根綾子、戸原玄、村田志乃、三串伸哉、大内ゆかり、若杉葉子、高島真穂、都島千明、梅田慈子、鈴木留璃子、植松宏、舌接触補助床(PAP)装着による嚥下機能の変化 高齢者と若年者の比較、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2009年6月19日、東京
  - ㉘ 竹内周平、関田俊明、伊藤淳二、井口寛弘、若杉葉子、寺中智、大渡凡人、植松宏、口腔内湿度計測法の検討、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2009年6月19日、東京
  - ㉙ 上野太郎、大渡凡人、井口寛弘、竹内周平、寺中智、三串伸哉、松本知也、若杉葉子、植松宏、歯性感染症の関与が疑われた高齢者における尋常性乾癬の一例、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2009年6月19日、東京
  - ㉚ 井口寛弘、大渡凡人、上野太郎、若杉葉子、竹内周平、寺中智、松本知也、三串伸哉、植松宏、セファクロルによりアナフィラキシーショックとなった高齢者の一例、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2009年6月19日、東京

- ③①大渡凡人、上野太郎、井口寛弘、松本知也、若杉葉子、竹内周平、寺中智、三串伸哉、植松宏、2 週間前の心室頻拍および除細動を申告せず、抜歯後に判明した重症心不全患者の一例、第 22 回日本老年歯科医学会学術大会、2009 年 6 月 19 日、東京
- ③②中根綾子、戸原玄、村田志乃、若杉葉子、高島真穂、都島千明、梅田慈子、鈴木留璃子、植松宏、ビデオ内視鏡検査評価結果の信頼性の検証 経験年数による一致率、第 22 回日本老年歯科医学会学術大会、2009 年 6 月 19 日、東京
- ③③梅田慈子、中根綾子、村田志乃、若杉葉子、高島真穂、都島千明、鈴木留璃子、柴野荘一、植松宏、リクライニング位における頸部角度が摂食・嚥下機能に及ぼす影響、第 22 回日本老年歯科医学会学術大会、2009 年 6 月 19 日、東京

[図書] (計 1 件)

- ① 神看護らしい口腔ケアへの探求、摂食・嚥下障害の評価、p46-62、高橋清美、戸原玄、寺尾岳編、精神看護出版、東京、2010

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

若杉 葉子 ( WAKASUGI YOKO )

大阪大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：20516281