

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23592849

研究課題名(和文)最適とろみ濃度決定のための口腔・咽頭機能アセスメント

研究課題名(英文)Oropharyngeal assessment for decision of best liquid thickness in dysphagia patients

研究代表者

吉川 峰加 (Yoshikawa, Mineka)

広島大学・医歯薬保健学研究院・准教授

研究者番号：00444688

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：健常若年者28名(男性21名,女性7名,22-26歳)を対象にVEについて水と1%(中濃ソース程度)および3%(サウザンアイランドドレッシング程度)のとろみ水各5mlを用いて,またALS患者18名(男性9名,女性9名,38歳-70歳)に対しては同試験食品各3mlを用いてVFを実施し,嚥下機能と最適とろみ濃度との関連性を検討した。健常若年者においてはとろみ濃度が高くなるにつれ咽頭内残留が増加し,過去の報告と同様であった。ALS患者においては最大舌圧と口腔内残留との間に関連性を認め,舌圧が10kPa未満となった重度嚥下障害患者では3%とろみ水で誤嚥のリスクを回避できることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：Healthy young people(21M, 7F, 22-26y) and ALS patients(9M, 9F, 38-70y) were participated. Liquid(0%), thin liquid(1%; same as Japanese cooking chu-no sauce), thick liquid (3% same as thousand island dressing) were used for VE in young people(5ml) and for VF in ALS(3ml). As liquid became thicker, the more the pharyngeal residue remained in young people. Maximum tongue pressure could be the assessment to decide the thickness of liquid through the relationship between oral residue and maximum tongue pressure and 3% was better to protect from aspiration risk in the ALS patients with less than 10kPa maximum tongue pressure (severe dysphagic level).

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：高齢者 嚥下 舌圧 歯科補綴

1. 研究開始当初の背景

食品物性の違いが嚥下機能に及ぼす影響に関しては、(1)粘度変化に伴い嚥下所要時間が延長する、(2)舌骨上筋群の筋活動量が増加する(Taniguchi et al., 2008)、(3)舌運動が変化する(Steele et al., 2004)などの報告がある。摂食・嚥下リハビリテーションの分野では口腔期の回復が咽頭・食道期へ影響を及ぼすといわれ(Robbins, 1995)、嚥下の口腔-咽頭協調運動に関する検討が行われつつある。しかしながら、口腔・咽頭機能の障害レベルと食品物性との関連性については研究がされていない。

2. 研究の目的

本研究では、嚥下障害者における口腔・咽頭機能障害に対応する最適なとろみ濃度を明らかにし、「安全」で「飲み込みやすい」とろみ濃度を決定することとした。

3. 研究の方法

本研究は広島大学病院ならびに某療養型医療施設にて得られたビデオ嚥下造影検査(VF)ならびにビデオ嚥下内視鏡検査(VE)のデータを用いて実施した。

(1)平成23-24年度

対象者：摂食・嚥下機能に問題のない健常若年者25名(男性18名、女性7名、平均年齢 24.6 ± 1.3 歳)

方法：試験食品は液体5ml(とろみ0%)ならびに4種類の濃度のとろみ水(0.5%、1.0%、2.0%、3.0%)各5mlを用い、とろみ調整剤にはつるりんこQuickly™(株式会社クリニコ、東京)を使用した。VE検査を実施し、試験食品をランダムに嚥下させ、嚥下機能の定性評価(誤嚥、咽頭内残留、早期咽頭流入の有無)および定量評価(ホワイトアウト-呼吸再開間の時間計測)を行った。また、舌圧測定にはJMS舌圧測定器™(JMS、広島)、オーラルディアドコキネシスには口腔機能測定器健口くん™(竹井機器工業、新潟)を用い口腔機能評価を実施した。加えてVAS試験を用い、各試験食品に対する「飲みこみやすさ」について聞き取りを行った。

(2)平成24-25年度

対象者：軽度・重度嚥下障害を有する進行性の神経筋疾患(ALS)患者18名(男性9名、女性9名、38-76y)。すべて四肢麻痺から発症した者で、検査の時点での食事レベルは普通食からペースト食まで多岐にわたったが、自力または介助で経口摂取可能な状態であった。

方法：発症初期から中期のALS患者の計27回のVFについて、水3ml、とろみ1%(中濃ソースと同レベル)および3%(サウザンアイランドドレッシングと同レベル)各3mlを試

験食品として用い、それをランダムに嚥下させ、その際の嚥下動態をVFで評価し、摂食嚥下機能と最適とろみ濃度との関連性を検討した。

得られた嚥下動態に対して定性的評価(誤嚥、喉頭侵入、早期咽頭流入、口腔・咽頭内残留の有無、AsRスケール¹⁾、喉頭侵入・誤嚥の重症度スケール²⁾)を行った。造影剤にはビジパーク270™(第一三共、東京)を用い2倍希釈の水溶液を作成し、とろみ調整剤にはつるりんこQuickly™(株式会社クリニコ、東京)を使用した。加えて、反復唾液飲みテスト(RSST)、JMS舌圧測定器™を用いた最大舌圧測定、健口くん™を用いたディアドコキネシスおよび発話明瞭度検査を実施した。また、VAS試験を用い、各試験食品に対する「飲み込みやすさ」について聞き取りを行った。

とろみ水の粘度は60rpm粘度計にて液体(とろみ0%)が 4 ± 0.1 mPa/s、とろみ1%が 453 ± 35 mPa/s(中濃ソース程度のとろみ)、3%が 2084 ± 8 mPa/s(サウザンアイランドドレッシング程度のとろみ)とした。

4. 研究成果

(1)健常若年者における口腔咽頭機能ととろみ濃度との関連性

全被験者で誤嚥を認めなかったものの、内視鏡の存在により液体(とろみ0%)嚥下時に18名で早期咽頭流入がみられた。初回嚥下時に咽頭内残留を認めた者は、0%で4名、1%で16名、3%で18名であった。0%および1%や3%とろみ水摂取時におけるホワイトアウト呼吸再開間の時間計測結果は有意差を認めなかった。咽頭内残留を除去するために被験者はすべて追加嚥下を行った。「飲み込みやすさ」に関するVAS試験結果ではやはり濃度依存的に飲み込みにくくなる傾向を示した。

健常若年者であっても、液体と比較してとろみ調整剤の濃度依存的に咽頭内残留を呈する者が増加した。摂食嚥下障害を有する者では舌運動や咽頭収縮力の低下等さらにとろみ水が残留しやすくなることから、調整剤の過剰添加は嚥下後誤嚥を引き起こすリスクへつながることが示唆された。加えて、今回は指示嚥下を用いて評価を行ったが、濃度依存的に嚥下が液体嚥下からプロセッシングモデルへ移行してきていたことから、験者が指示嚥下を促すも、早期咽頭流入が増加した可能性が示された。

(2)軽度・重度嚥下障害を有する者における口腔・咽頭機能ととろみ濃度との関連性

嚥下障害スクリーニングの代表格であるRSSTにおいては対象者全員が3回以上であり、改訂水飲みテストに関してもスコア4または5を呈するなど、外観からは嚥下機能、なかでも咽頭機能が保たれているように思われた。

一方、最大舌圧、ディアドコキネシス、発

話明瞭度に関しては、最大舌圧 4.8-39.7kPa, /pa/1.4-7.6 回/sec, /ta/1.2-8.0 回/sec, /ka/1.2-6.8 回/sec, 発話明瞭度 1-5 など、口腔機能のレベルはさまざまであった。すなわち今回の対象者に関しては概ね嚥下に関する咽頭機能は保たれているものの、口腔機能が様々であることが判明した。「飲み込みやすさ」に関する VAS 試験結果ではやはり濃度依存的に飲み込みにくくなる傾向を示した。

嚥下機能評価のゴールデンスタンドである VF の結果に関しては、少量の誤嚥を呈した者が 1 名、喉頭侵入を認めた者と早期咽頭流入を認めた者は各 8 名であり、嚥下障害スクリーニングではわからなかった詳細な機能低下を捉えることが出来た。AsR スコアは 4 - 10 点を呈し、喉頭侵入・誤嚥の重症度スケールはレベル 1 から 7 とさまざまであり、特に口腔ならびに咽頭内残留が顕著であった。1 度目の嚥下後、口腔内残留に関しては表面に一層、液体またはとろみ水が付着した状態の者から追加嚥下でもクリアランスを確保できない者まであり、それは咽頭内残留についても同様であった。

口腔内残留と最大舌圧との間に関連性が示され、最大舌圧が 20 k Pa 未満を示した者の多くで口腔内残留を認め、とろみ調整剤の濃度依存的に残留量も増加傾向であり、特に奥舌から舌根部にかけての付着は顕著であった。とろみの付着はその後の嚥下後誤嚥のリスクへつながるため、必要以上のトロミ付与は考慮すべきと考えられた。従来経験則に基づきとろみ調整剤を使用することの多い現状を鑑みると、軽度の嚥下障害患者においては中濃ソース程度のとろみで十分対応可能なことが明らかになった。

最大舌圧が 10 k Pa 未満を示した者になると指示嚥下に伴う食塊保持が困難となり、舌軟口蓋閉鎖も不完全になった。そして、とろみ 0% と 1% では早期咽頭流入が起こっていた。とろみ 3% では同様の場面でも、物性の影響で早期咽頭流入には至らず喉頭侵入や嚥下前誤嚥を回避できた。加えて、最大舌圧、ディアドコキネシス、発話明瞭度等はある程度維持できているものの、喉頭拳上量の低下に伴う喉頭閉鎖不全を認める者も存在した。

上記結果より、口腔機能、とくに最大舌圧と舌軟口蓋閉鎖との間に関連があり、食塊保持困難や早期咽頭流入から影響を受ける嚥下前誤嚥を鑑みると、嚥下の認知期や口腔準備期の問題で食物の取り込みの遅い者や、食事時間が延長している者、また RSST や改訂水飲みテストの結果が良好であっても口腔機能の低下している者(舌圧<10 kPa)では、高濃度のとろみも必要であることが明らかとなった。また球麻痺症状に関して、咽頭期のほうが比較的保たれると記載されるテキストや論文を散見するものの、口腔機能は嚥下できる程度に維持できている一方で、舌骨・喉頭拳上量の低下や喉頭閉鎖不良を認め

る者も確認された。

とろみ剤に関しては、ALS 患者の強い希望から嚥下機能の限界まで経口摂取を継続する場面も多くみられる。口腔・咽頭内残留が少なく(口腔や咽頭内でばらけにくい)、口腔から咽頭への送り込みがスムーズな物性(付着性と凝集性)のさらなる改良の必要性が示された。

今回の研究では、摂食嚥下障害者における口腔・咽頭機能障害に対応する最適なとろみ濃度を明らかにし、「安全」で「飲み込みやすい」とろみ濃度を決定することを目的とした。摂食嚥下障害患者の数は高齢者の増加とともに急増傾向にありそれに対応する医療従事者の数は不足している。今までは病院や施設へ入所していた患者たちは在宅へ、摂食嚥下リハを実施できていた状況は、今では嚥下支援や介助へと変化してきている。わが国の死亡原因第 3 位となった肺炎に関して、とくに高齢者肺炎と言われる「誤嚥性肺炎」への対策も「絶対に誤嚥をさせない」というものから「たとえ少量誤嚥しても肺炎にならなければ良い」というように肺炎の予知や早期対応へシフトしてきている。この現状、そして今後の対策としては、環境設定が中心となり、とりわけ食事に関する対応は大きなウエイトを占めている。摂食嚥下障害患者をとりまく医療従事者も多職種であり、介護する家族も含めて、専門的な手技をあまり必要とせず、各患者の摂食嚥下機能を把握でき、適切な食物物性を選択、提供する必要がある。今回の研究より VE や VF を使用できなくても、従来の嚥下障害スクリーニング検査に加えて、安全で簡便な舌圧測定を行うことで、患者の摂食嚥下障害の一端を把握することが出来、さらに客観的数値を用いて患者に適切なとろみ濃度を選択できることが明らかとなった。



とろみ 1%嚥下時の口腔・咽頭内残留



とろみ 3%嚥下時の口腔・咽頭内残留

文献

- 1) 藤本保志, 吉川峰加, 若井健二, 小澤喜久子, 加藤健, 丸尾貴志, 杉浦享子, 二村美也子, 田嶋あゆみ, 中島務, 頭頸部癌治療後の嚥下造影の簡易評価法 AsR スコアの提案, 嚥下医学 1(1), 153-8, 2012.
- 2) Rosenbeck JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL, A penetration-aspiration scale, Dysphagia, 11(2), 93-8, 1996.

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)

[学会発表](計6件)

1. Sonoda-Yoshikawa Mineka, Relationship between swallowing function and maximum tongue pressure in ALS patients, 22nd Annual Meeting of the Dysphagia Research Society, 6-8 may 2014, Nashville, USA
2. 比嘉千亜己, 平岡綾, 森隆浩, 長崎信一, 吉川峰加, 津賀一弘, 谷本啓二, 健常若年者における口腔・咽頭機能ととろみ濃度との関連の検討, 第19回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会, 2013年9月22-23日, 倉敷市
3. Yoshikawa Mineka, Hesaka Aya, Takaki Sachiko, Nakamori Masahiro, Nagasaki Toshikazu, Hosomi Naohisa, Tsuga Kazuhiro, Tanimoto Keiji, Matsumoto Masayasu, Izumi Yuishin, Relationship between swallowing function and maximum tongue pressure in ALS patients, 3rd Congress European Society for Swallowing Disorders, 12-14 Sep 2013, Malmo, Sweden
4. 吉川峰加, 部坂綾, 高木幸子, 中森正博, 日地正典, 織田雅也, 伊藤聖, 長崎信一, 見直永, 比嘉千亜己, 森隆浩, 津賀一弘, 谷本啓二, 松本昌泰, 和泉唯信, ALS患者における嚥下動態と最大舌圧の検討, 日本摂食嚥下障害臨床研究会, 2013年7月6-7日, 由布市
5. Yoshikawa Mineka, Hesaka Aya, Takaki Sachiko, Nakamori Masahiro, Nagasaki Toshikazu, Hosomi Naohisa, Tsuga Kazuhiro, Tanimoto Keiji, Matsumoto Masayasu, Izumi Yuishin, Relationship between swallowing function and maximum tongue pressure in ALS patients, 広島大学歯学会, 2013年6月29日, 広島市
6. 吉川峰加, 補綴治療のための検査法の新たな展開 超高齢社会における補綴治療を支える舌圧検査法, 社団法人日本補綴歯科学会第121回学術大会, 2012年5月26-27日, 横浜市
[図書](計1件)
1. 栢下淳, 吉川峰加, 和田房子, 渡辺光子, 若林秀隆, 吉田光由, 山縣誉志江, 安江友世, 宮本寛, 三原千恵, 松本昌泰, 松本史織, 細

見直永, 藤崎亨, 西川みか, 中森正博, 永見慎輔, 長尾晶子, 戸原玄, 田中陽子ほか, イチからよくわかる摂食・嚥下障害と嚥下調整食, 2014年3月, P. 239, メディカ出版.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉川 峰加 (YOSHIKAWA MINEKA)
広島大学・大学院医歯薬保健学研究院・
准教授
研究者番号: 00444688

(2) 研究分担者

津賀 一弘 (TSUGA KAZUHIRO)
広島大学・大学院医歯薬保健学研究院・
准教授
研究者番号: 60217289

長崎 信一 (NAGASAKI TOSHIKAZU)
広島大学・大学院医歯薬保健学研究院・
助教
研究者番号: 10263724

栢下 淳 (KAYASHITA JYUN)
県立広島大学・人間文化学部・教授
研究者番号: 40312178