

粘性が異なる液体摂取時の舌骨上下筋群の筋活動 — 摂食嚥下障害者での検討 —

佐藤豊展^{*,1)}, 柴本 勇¹⁾

¹⁾聖隷クリストファー大学

【はじめに】摂食嚥下障害者には機能に応じてとろみの粘度を変更し、より安全に液体を摂取することが行われている。粘度の増加により、誤嚥や喉頭侵入が減少すること、安全に嚥下できる割合が高くなることが報告されている (Newman et al, 2016)。また粘度の増加は、舌骨の運動速度 (Steele et al, 2014) や筋活動量 (Reimers-Neils et al, 1994, Taniguchi et al, 2008)、舌圧 (Taniguchi et al, 2008) など、運動学的、力学的変化を引き起こすことが報告されている。しかし、先行研究の粘度はばらつきがあり、一様の比較は難しい。海外ではとろみの粘度を規定して、標準化した段階を設けている。オーストラリアでは、Mildly thick (150 mPa·s)、Moderately thick (400 mPa·s)、Extremely thick (900 mPa·s) の3段階、米国の National Dysphagia Diet. (2002) では、Thin liquid (1-50 mPa·s)、Nectar-thick (51-350 mPa·s)、Honey-thick (351-1750 mPa·s)、spoon-thick (1750 mPa·s) の4段階が規定されている (Newman et al., 2016)。本邦では、薄いとろみ (50-150 mPa·s)、中間のとろみ (150-300 mPa·s)、濃いとろみ (300-500 mPa·s) の3段階が規定されている (日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会, 2013)。本邦のとろみの規定で、運動学的、力学的変化について十分検討されていない (Ueha et al., 2016)。Steele et al (2014) は、Thinner liquid (190 and 250 mPa·s) と Thickest liquid (380 mPa·s) の間で舌圧に有意な差を認めたとしており、Nectar-thick や Honey-thick の粘度では運動学的な変化が引き起こされる可能性が示されている。これらの報告は、日本摂食嚥下リハビリテーション学会が規定した粘度では、運動学的、力学的変化が生じる可能性を示唆している。Nagy et al (2015) は、Thin (11 and 30 mPa·s) と Nectar-thick (236 mPa·s) を嚥下した際の舌骨の運動速度を検討し、粘度の増加により舌骨の前方への運動速度が速くなると報告している。このように、日本摂食嚥下リハビリテーション学会に対応した粘度で、舌骨の運動学的変化が起きることが報告されている。舌骨の前上方への運動は、舌骨上筋群が主動作筋とされており (Norton, 2012)、舌骨の運動速度の変化は舌骨上筋群の筋活動動態が変化している可能性が考えられる。そのため、日本摂食嚥下リハビリテーション学会分類 2013 (とろみ) の基準で摂取した際の舌骨上筋群及び舌骨下筋群の筋活動量について検討することが必要である。我々は健常若年者と健常高齢者を対象に、粘度の異なる液体摂取時の舌骨上筋群・舌骨下筋群の筋活動を検討した (久保ら, 2017)。舌骨下筋群の筋活動量は粘度に有意差を認めなかったが、舌骨上筋群の筋活動量は粘度に有意な傾向を認めた。そこで、本研究では摂食嚥下障害者を対象に粘性が異なる液体を摂取したときの舌骨上下筋群の筋活動動態を明らかにすることを目的に行う。

【方法】

1) 対象

摂食嚥下障害者 20 名とした。適格基準は 2020 年 1 月～5 月までに A 病院に入院しており、医師が言語聴覚療法の依頼をしていること、言語聴覚士摂食嚥下評価および訓練を行っていること、摂食嚥下障害グレードが 8 以上の者とした。除外基準は、口頭指示に従うことができない、姿勢を保持できない、嚥下造影検査等で薄いとろみ、中間のとろみ、濃いとろみ、超濃いとろみの安全性を評価できていない者とした。

2) 測定機器

筋活動の測定には、無線式表面筋電計 TeleMyo G2 EM601 (Noraxon, 米国) を使用した (図 1). 表面筋電計は、増幅率 500 倍, 周波数帯域 10 - 1,000 Hz, サンプル周波数 1,500 Hz で処理した. アナログ/デジタル変換後にデータ信号を筋電図解析用パーソナルコンピュータに取り込んだ. 取り込んだ信号は MyoResearch XP Master Edition 1.08.17® (Noraxon, 米国) にて分析した. とろみの粘度測定には、音叉式振動式粘度計 SV-10 (エー・アンド・デイ, 東京), 粘度データ処理ソフト WinCT-Viscosity (エー・アンド・デイ, 東京) がインストールされた解析用パーソナルコンピュータ (図 2), 高精度デジタルはかり HT120 (エー・アンド・デー, 東京) を使用した.

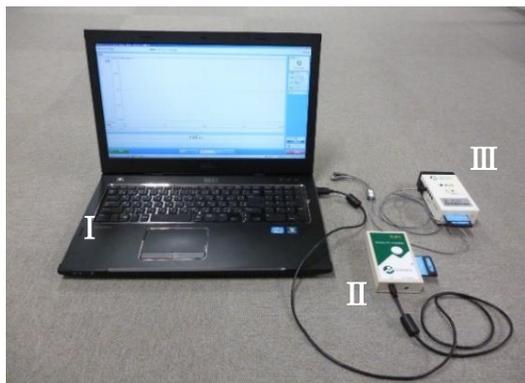


図 1 表面筋電計

I : 解析用パーソナルコンピュータ
II : レシーバー III : 筋電計

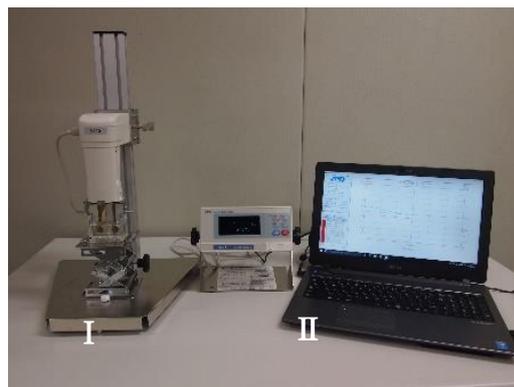


図 2 とろみの粘度測定の機器

I : 音叉式振動式粘度計
II : 解析用パーソナルコンピューター

3) 被験筋

被験筋は、舌骨上筋群、舌骨下筋群の 2 箇所とした。電極貼付位置は、先行研究 (興津ら 1998, 佐藤ら 2018) を参考に、舌骨上筋群 (I) は左オトガイー下顎角距離の前方 1/3 を基点に顎二腹筋前腹、顎舌骨筋、頤舌骨筋に相当する部位、舌骨下筋群 (II) は甲状軟骨部正中より 1 cm 左の胸骨舌骨筋に相当する部位、およびアースとして左下顎部 (III) の 3 部位とした。貼付の際は、皮膚抵抗を低減させるためアルウェッティ®one2 エタノール (オオサキメディカル, 愛知) で脱脂後、皮膚前処理剤スキンプュア® (日本光電, 東京) で一層角質を除去した。皮膚インピーダンスは、インピーダンスチェッカー® (酒井医療, 東京) を用いて 10 キロオーム以下になっていることを確認した。電極は、銀/塩化銀電極ブルーセンサー N-00-S® (Ambu, 丁株) を使用した。舌骨上筋群、舌骨下筋群の電極は双極貼付とし、電極間距離は 20 mm とした。

4) 試料

液体、薄いとろみ (50–150 mPa·s), 中間のとろみ (150–300 mPa·s), 濃いとろみ (300–500 mPa·s), 超濃いとろみ (500–1000 mPa·s) の 5 種類とした。常温のミネラルウォーター 100ml をコップに入れ、ネオハイトロミール III (フードケア, 相模原) を添加した。添加量は、薄いトロミが 0.9g, 中間とろみが 1.4g, 濃いとろみが 1.9g, 超濃いとろみが 5.0g とした (予備実験で検討済)。

5) プロトコル

一回嚥下量は 5ml とした。各条件を 5 回施行し、ランダムに行った。姿勢は、椅子座位で頸部は自然位とした。

6) データ解析

測定項目は、筋活動量（積分値）、持続時間、2 筋群の開始時間の差とした。各条件で算出された 5 回の数値のうち、中央値を代表値とした。筋波形の解析区間は、基線の変化開始から基線に戻るまでとした。積分値は原波形を整流後、解析区間の筋活動量を算出した。積分値の値は異なる被験者から得られた値であるため、空嚥下時の筋活動を 100 % と規定して正規化した (%液体)。2 筋群の開始時間の差は、舌骨上筋群の基線の変化開始から舌骨下筋群の基線の変化開始までの秒数とした。

7) 統計解析

統計解析は、試料、被験筋を要因とした分散分析を行い、多重比較検定を行った。統計解析には、SPSS24.0J (for Windows) (SPSS Japan, 東京) を用いて、すべての検定における有意水準は 5 % 未満とした。

8) 倫理的配慮

本研究は A 病院臨床倫理審査会（受付番号：18-60, 2019 年 6 月 5 日）、聖隷クリストファー大学倫理委員会の承認（承認番号:19061, 2019 年 10 月 27 日付）を得て実施した。すべての被験者に対して、研究の目的・意義・内容・侵襲の程度について書面にて十分な説明を行い、署名にて同意を得たうえで実施した。

【結果】

2020 年 1 月よりデータを収集予定であったが、新型コロナウイルス感染症の影響で対象者の確保が困難なため、データを収集できていない。

【今後】

新型コロナウイルス感染症が収束した後、データを収集する予定である。

倫理審査	■承認番号 (19061) □該当しない	
利益相反	■なし □あり ()	
発表状況	種 別	□著書 □論文 ■学会発表 □紀要 □その他 ()
	年月日	2021 年 8 月 21 日 (□確定 ■予定)