

報告

シリンジ法, Line Spread Test, E 型粘度計による 院内とろみ基準の再検討 —嚥下調整食分類 2021 に基づくとろみ粘度の測定—

西村雄二^{1*}, 南都智紀², 中尾雄太³, 滝口智恵⁴, 新居由紀子⁴, 井尻涼夏⁴, 栄元一記⁵

¹ 大阪府済生会大阪北リハビリテーション病院 栄養管理室

² 森ノ宮医療大学 総合リハビリテーション学部 言語聴覚学科

³ 大和大学 保健医療学部 言語聴覚学専攻

⁴ 大阪府済生会大阪北リハビリテーション病院 リハビリテーション技術部

⁵ 兵庫医科大学病院 リハビリテーション技術部

要旨

【緒言】嚥下障害患者における安全な水分摂取には、とろみ粘度の適切な管理が重要である。近年制定された嚥下調整食分類 2021（以下、学会分類 2021）では、従来の Line Spread Test（以下、LST）に加え、シリンジを用いた粘度測定法（以下、シリンジ法）が導入された。しかし、LST、シリンジ法、E 型粘度計に準拠した簡易粘度計（以下、JOVI）を併用し、院内とろみ基準を比較・検討した報告はない。本研究では、当院で使用しているとろみ水の粘度を LST、シリンジ法、JOVI で測定し、院内基準と学会分類 2021 との対応を明らかにすることを目的とした。

【方法】当院で使用しているキサントガム系とろみ調整食品を用い、院内基準（とろみ①～③）および学会分類 2021 に基づく 3 段階のとろみ水（薄いとろみ、中間とろみ、濃いとろみ）の計 6 種類を作成した。各試料の粘度を LST、シリンジ法、JOVI で測定し、各測定値を比較した。

【結果】とろみ②は薄いとろみ、とろみ③は中間とろみに該当した。とろみ①は LST および JOVI で薄いとろみ未満を示し、測定法間で分類差がみられる試料も確認された。

【結語】当院の既存とろみ基準は学会分類 2021 と概ね整合していた。また、LST、シリンジ法、JOVI の 3 手法により、院内とろみ基準と学会分類 2021 との対応関係を多面的に把握することができた。

受付日 2026 年 2 月 10 日

採択日 2026 年 4 月 22 日

*責任著者

西村雄二
大阪府済生会大阪北リハビリ
テーション病院 栄養管理室
E-mail:
y_nishimura@nakatsu.saiseikai.or.jp

キーワード

嚥下障害
とろみ
嚥下調整食分類 2021

はじめに

水分へのとろみ対応は、嚥下障害患者の喉頭侵入や誤嚥リスクを軽減することが広く知られている¹⁾。一方で、トロミの粘度が過度に高い場合には、咽頭残留量の増加や嚥下困難、さらには窒息の原因となる²⁾。そのため、嚥下障害患者における安全な水分摂取のためには、適切なトロミの粘度調整が重要であり、施設間での粘度基準統一が課題になっている。2013 年に日摂嚥下リハ学会が制定した嚥下調整食分類 2013 では、3 段階のと

ろみ粘度基準に加えて、Line Spread Test（以下、LST）による粘度測定法が示されている³⁻⁴⁾。一方、近年制定された嚥下調整食分類 2021（以下、学会分類 2021）では、シリンジを用いた粘度測定法（以下、シリンジ法）が追加され、臨床現場で実施可能な粘度測定が提唱されている。しかし、実際の臨床現場で LST、シリンジ法、粘度計を用いて院内のとろみの基準を評価・比較した報告はない⁴⁾。当院では、学会分類 2021 の策定以前より、臨床現場における水分へのとろみ調整を簡便に運用する

目的で、とろみ調整食品の添加量に基づくとろみ①～③の3段階からなる独自の院内基準を用いてきた。一方、この基準が学会分類 2021 における各分類とどのように対応するかは未検証であった。そこで本研究では、既存の院内基準について LST, シリンジ法, E 型粘度計に準拠した簡易粘度計「JOVI」(ニュートリー社製)を用いて再評価し、学会分類 2021 との対応を明らかにすることを目的とした。

方法

本研究ではキサンタンガム系とろみ調整食品である「つるりんこ Quickly (クリニコ社製)」を用いて、既存の院内基準に基づくとろみ水 3 種類と日摂嚥下リハ学会が提唱する基準に基づくとろみ水 3 種類を作成した。院内基準に基づくとろみ水は、水道水 100ml に対し、とろみ調整食品をとろみ①は 0.4g, とろみ②は 0.8g, とろみ③は 1.3g をそれぞれ添加した。学会基準に基づくとろみ水は、とろみ調整食品に付属されている専用の計量スプーンを用いて作成した。水道水 100mL に対し、とろみ調整食品を薄いとろみは 0.9g, 中間とろみは 1.7g, 濃いとろみは 3.5g をそれぞれ添加した。

とろみ水の粘度計測は、LST, シリンジ法, JOVI を用いた。今回の検討では、LST, シリンジ法および JOVI はいずれも各試料につき 1 回のみ測定した。LST は 6 方向の広がり距離の平均値を LST 値とし、シリンジ法および JOVI は得られた値を測定値とした。測定は言語聴覚士と管理栄養士で実施した。各測定の手順は先行研究で報告された方法⁵⁻⁶⁾に基づき実施し、水分は常温で管理した。

1. LST (図 1)

水平な場所に円形目盛シート(サラヤ社製)を置き、測定リング(直径 30mm, 高さ 28mm)に 20mL のとろみ水をすりきり 1 杯まで注ぎ、30 秒間静置した。その後、測定リングを垂直に持ち上げ、さらに 30 秒後、円形目盛シートに記載されている 6 方向の目盛に準じて、溶液の広がり距離を測定した。6 方向の広がり距離の平均値を LST 値とした。LST による計測は、各試料につき 1 回行った。

2. シリンジ法 (図 2)

10mL シリンジの先端を検者の指で閉鎖した状態で、10mL の目盛までとろみ水を入れた。次に、シリンジを閉鎖していた指を離し、10 秒間シリンジ内のとろみ水を自然落下させた。10 秒後のシリンジ内の残留量を測定し、シリンジ法の測定値とした。

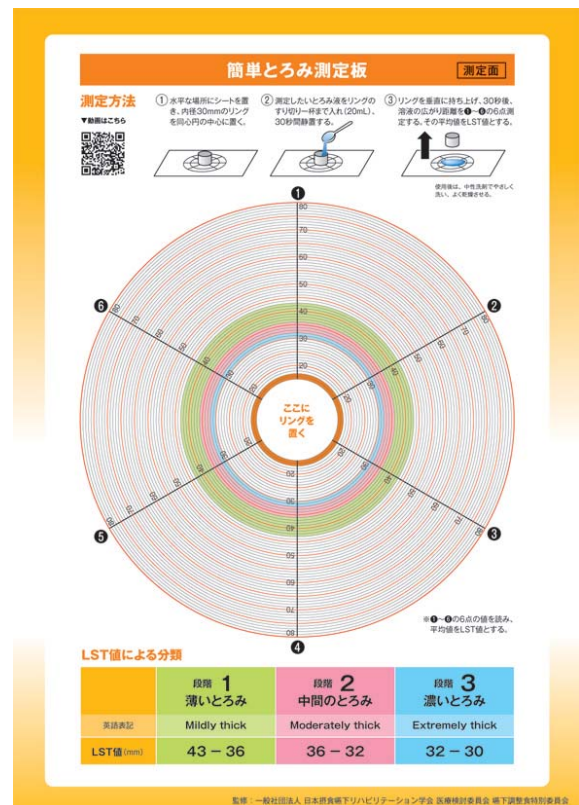


図 1. LST

水平な場所に円形目盛シートを置き、リング(直径 30mm, 高さ 28mm)に液体をすりきり 1 杯まで入れ、30 秒間静置した。その後、リングを垂直に持ち上げ、さらに 30 秒後、シートに記載されている 6 方向の目盛に準じて、溶液の広がり距離を測定した。6 方向の広がり距離の平均値を LST 値とした。LST による計測は、各試料につき 1 回行った。出典：サラヤ株式会社



図 2. シリンジ法

10mL シリンジの先端を検者の指で閉鎖した状態で、10mL の目盛までとろみ水を入れた。次に、シリンジを閉鎖していた指を離し、10 秒間シリンジ内のとろみ水を自然落下させた。10 秒後のシリンジ内の残留量を測定し、シリンジ法の測定値とした。

3. JOVI (図3)

E型粘度計の測定原理に準拠したJOVIを用いて測定量0.5mLの粘度を測定した。JOVIの粘度設定条件は、日本摂食嚥下リハビリテーション学会が提唱している嚥下調整食分類2021)に準拠している。

結果

3種類の粘度測定の結果を表1に示す。とろみ①は、LST値44.3mm, シリンジ法2.9mL, JOVI 42mPa・sであった。とろみ②は、LST値39.0mm, シリンジ法6.1mL, JOVI 110mPa・sであった。とろみ③は、LST値35.0mm, シリンジ法9.4mL, JOVI 267mPa・sであった。

学会分類2021に基づく薄いとろみ水は、LST値38.5mm, シリンジ法5.7mL, JOVI 160mPa・sであった。中間とろみ水は、LST値32.7mm, シリンジ法9.3mL, JOVI 273mPa・sであった。濃いとろみ水は、LST値28.8mm, シリンジ法10.0mL, JOVI 612mPa・sであった。表1に、院内基準および学会分類2021に基づく各試料の測定値と、学会分類2021で示されるLST値, シリンジ法, JOVIの参考範囲を併記した。院内基準では、とろみ②は「薄いとろみ」、とろみ③は「中間のとろみ」の参考範囲に位置づけられた。一方、とろみ①はLSTおよびJOVIにおいて「薄いとろみ」の参考範囲を下回った。また、学会分類2021に基づく試料では、薄いとろみ水および濃いとろみ水で、各測定法間に分類差が認められた。



図3. JOVI

E型粘度計の測定原理に準拠したJOVIを用いて測定量0.5mLの粘度を測定した。JOVIの粘度設定条件は、日本摂食嚥下リハビリテーション学会が提唱している嚥下調整食分類2021に準拠している。出典：ニュートリー株式会社

表1. LST, シリンジ法, JOVIの結果および学会分類2021との対応

	院内基準			学会分類 2021		
	とろみ ①	とろみ ②	とろみ ③	薄い とろみ	中間 とろみ	濃い とろみ
粘度計 (mPa・s)	42	110	267	160 【50-150】	273 【150-300】	612 【300-500】
【参考範囲】	薄い以下	薄い	中間	中間	中間	濃い以上
LST 値 (mm)	44.3	39	35	38.5 【36-43】	32.7 【32-36】	28.8 【30-32】
【参考範囲】	薄い以下	薄い	中間	薄い	中間	濃い
シリンジ法 (mL)	2.9	6.1	9.4	5.7 【2.2-7.0】	9.3 【7.0-9.5】	10 【9.5-10.0】
【参考範囲】	薄い	薄い	中間	薄い	中間	濃い

JOVIで測定した粘度 (mPa・s), LST 値 (mm), シリンジ法での残留量 (ml)を示し、各測定値の下に学会分類との対応を示す。

水・お茶 200mL当たり				
病棟表記 (共通認識)	①	②	③	④
とろみの強さ	極薄いとろみ *当院規定	薄いとろみ *学会分類2021規定	中間のとろみ *学会分類2021規定	濃いとろみ *学会分類2021規定
とろみのイメージ	ガムシロップ	フレンチドレッシング	とんかつソース	ケチャップ
性状	スプーンを傾けると すぐに流れ落ちる	スプーンを傾けると ずっと流れ落ちる	スプーンを傾けると とろとろと流れる	スプーンを傾けても、形状が ある程度保たれ、流れにくい
使用するスプーン *すりきり1杯	2ccスプーン (白)	5ccスプーン (ピンク)	10ccスプーン (黄)	20ccスプーン (ステンレス)

図4. 再検討後に策定した院内とろみ基準 (LST・シリンジ法・JOVI)

LST, シリンジ法, JOVI を用いて粘度を測定し, 院内基準を嚥下調整食分類 2021 の粘度基準に合わせるため再検討を行った. その結果, とろみ①, 薄いとろみ, 中間とろみ, 濃いとろみの4段階を採用した. とろみ①は水分移行段階として位置づけ, 従来の院内基準も併用した.

考察

本研究は, 嚥下調整食分類 2021 に基づき, LST, シリンジ法, JOVI を用いて院内で使用しているとろみ水の粘度を多角的に評価し, 院内基準と学会分類 2021 との対応を記述的に検討したものである. その結果, 当院の従来基準であるとろみ②・③は, それぞれ学会分類 2021 における「薄いとろみ」「中間のとろみ」の参考範囲に位置づけられた. 一方, とろみ①は, LST 値 44.3 mm, シリンジ法 2.9mL, JOVI 42mPa・s であり, 少なくとも LST および JOVI では学会分類 2021 の「薄いとろみ」の参考範囲を下回っていた. しかし, 当院ではとろみなしへの移行前段階としてとろみ①が頻用されており, 臨床上有用な粘度であった. このことから, とろみ①は学会分類 2021 の3区分とは別に, 水分摂取への移行段階として院内で補助的に位置づけることが妥当と考えられた. 以上を踏まえ, 当院では, とろみ調整食品で規定されている「薄いとろみ」「中間のとろみ」「濃いとろみ」の3段階に加え, 水分への移行段階として「極薄い」を院内基準として位置づけた (図4). 表1に示したように, 院内基準のとろみ②およびとろみ③は学会分類 2021 の参考範囲に位置づけられた一方, 学会分類 2021 に基づいて作成した薄いとろみ水および濃いとろみ水では, 各測定法間に判定の乖離がみられた. このことから, 院内基準の再整理にあたっては, 単一の指標のみに依拠するのではなく, 複数手法を参照しながら総合的に判断することが重要と考えられた.

「薄すぎるとろみ」は嚥下障害患者において誤嚥などの合併症リスクを高める可能性が報告されており⁷⁾, 臨

床的には推奨されない. すなわち, 誤嚥予防を目的として, とろみ対応を行う場合には「薄すぎるとろみ」は十分な効果を期待しにくい. 一方で, とろみ対応の解除を検討する際には, 「薄いとろみ」から直ちに「とろみなし」へ移行するのではなく, その間にもう1段階のとろみを設定して段階的に調整することが多い. 学会分類 2021 の Q&A において「極薄い」を加えてはどうかという質問に対して, 「基準を増やすことで, 現場レベルの混乱を招く可能性があるため, より細かな濃度の設定が必要な場合は各施設で規定して運用を推奨する」と回答されている⁴⁾. なお, 院内運用にあたっては, 視覚的に判別しやすい計量スプーンを導入した. 各手法の判定は一部で一致しない試料も認められたが, 院内基準の再整理にあたっては複数手法を併用することで, 学会分類 2021 との対応関係を多面的に確認することができた. 先行研究でも同様の傾向が報告されている⁸⁾. これらの結果は, 臨床現場でも実施可能な LST やシリンジ法が, 物理的粘度測定の代替として有用であることを支持している. 特に, シリンジ法は学会分類 2021 で新たに導入された手法であり, 現場スタッフでも容易に再現できることから, 院内基準の統一に寄与する可能性がある.

また, 本研究の結果をもとに既存の3段階基準を維持しつつ学会分類 2021 との対応を明確化することは, 不安定な粘度調整や基準との不一致といった現場運用上の混乱⁷⁾を防ぎ, 結果的に業務負担の軽減にもつながると考えられる. ただし, これらは主たる目的ではなく, 粘度基準再検討の実用的意義として位置づけられる.

本研究の限界として, まず, 統計解析による相関や一



致度の評価を行っておらず、各手法の関係性については記述的比較にとどまる点が挙げられる。また、測定温度や静置時間などの条件を厳密に統一しておらず、これが測定値のばらつきや各手法間の分類差に影響した可能性がある^{4,9)}。特に、学会分類 2021 に基づいて作成した薄いとろみ水および濃いとろみ水において、各測定法の判定が一致しなかったことには、これらの条件が関与した可能性がある。対象は単一のキサンタンガム系とろみ調整食品に限定され、他製品での再現性や測定者間誤差の検証は今後の課題である。今後は、測定条件をより厳密に統一した上で再現性を検証するとともに、異なる製品間の比較や測定条件の標準化を進め、実際の嚥下動態との関連性を明らかにすることで、より精緻な粘度基準の確立が期待される。

結語

学会分類 2021 に準拠したとろみ粘度の再検討を目的に、LST、シリンジ法、JOVI の 3 手法を用いて、院内で使用するとろみ水の粘度を多角的に評価した。その結果、従来から使用していたとろみ①は、学会分類 2021 における薄いとろみ未満の範囲に位置づけられることが示された。既存基準の活用により、臨床現場での運用負担を抑えつつ、学会分類 2021 との整合を図ることが可能となった。また、LST、シリンジ法、JOVI の 3 手法による分類には一部差異が認められ、複数手法を組み合わせた評価が院内基準を検討する上で有効であった。

利益相反

本研究は開示すべき利益相反はない（この論文の要旨は保健医療学学会 第 15 回 学術集会（2025 年 9 月、大阪）で発表した）。

文献

- 1) Steele CM, Alsanei WA, Ayanikalath S, et al.: The influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: a systematic review. *Dysphagia* 30(1) : 2-26, 2015
- 2) Newman R, Vilardell N, Clavé P, et al.: Effect of bolus viscosity on the safety and efficacy of swallowing and the kinematics of the swallow response in patients with oropharyngeal dysphagia: white paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD). *Dysphagia* 31(2) : 232-249, 2016
- 3) 藤島一郎, 藤谷順子, 栢下 淳・他: 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会嚥下調整食特別委員会: 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2013. *日摂食・嚥下リハビリ学会誌* 17(3) : 255-267, 2013
- 4) 栢下 淳, 藤島一郎, 藤谷順子・他: 日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2021. *日摂食・嚥下リハビリ学会誌* 25: 135-149, 2021
- 5) 中尾雄太, 南都智紀, 村瀬怜音・他: シリンジ法を用いたバリウムとろみ水の粘度計測法の検討. *言語聴覚研究* 22(2) : 128-137, 2025
- 6) Nanto T, Nakao Y, Domen K, et al.: Effects of the internal syringe shape on the International Dysphagia Diet Standardization Initiative flow test. *J Texture Stud* 52(5-6) : 656-664, 2021
- 7) Garcia JM, Clark M, Matta Z, et al.: Quality of care issues for dysphagia: modifications involving oral fluids. *J Clin Nurs* 19(11-12) : 1618-1624, 2010
- 8) Kim YH, Jeong GY, Yoo B: Comparative study of IDDSI flow test and line-spread test of thickened water prepared with different dysphagia thickeners. *J Texture Stud* 49(6) : 653-658, 2018
- 9) Watanabe E, Yamagata Y, Kayashita J, et al.: The criteria of thickened liquid for dysphagia management in Japan. *Dysphagia* 33(1) : 26-32, 2018



Report

Re-evaluation of In-Hospital Thickener Standards Using the Syringe Method, Line Spread Test, and Type E Viscometer: Measurement of Thickener Viscosity Based on the 2021 Swallowing-Adjusted Diet Classification

Yuji Nishimura^{1*}, Tomonori Nanto², Yuta Nakao³, Chie Takiguchi⁴, Yukiko Nii⁴, Suzuka Ijiri⁴, Kazuki Eimoto⁵

¹ Department of Nutrition Management, Saiseikai Osakakita Rehabilitation Hospital, Osaka

² Department of Speech-Language-Hearing Therapy, Faculty of Comprehensive Rehabilitation, Morinomiya University of Medical Sciences, Osaka

³ Department of Speech and Hearing Sciences, Faculty of Health Sciences, Yamato University, Osaka

⁴ Department of Rehabilitation Technology Department, Saiseikai Osakakita Rehabilitation Hospital, Osaka

⁵ Department of Rehabilitation Technology, Hyogo Medical University Hospital, Hyogo

ABSTRACT

【Introduction】 Proper management of thickener viscosity is crucial for safe fluid intake in patients with dysphagia. The recently established Dysphagia Diet Classification 2021 (hereinafter referred to as the “Society Classification 2021”) introduced a new method for measuring viscosity that uses a syringe (hereinafter referred to as “the syringe method”), in addition to the conventional line spread test (LST). However, no reports have compared and evaluated hospital thickener standards using combined measurement methods based on the LST, syringe method, and a simplified viscometer compliant with the E-type viscometer (JOVI). This study aimed to measure the viscosity of the thickener solution employed at our hospital using the LST, syringe method, and JOVI and to clarify the correspondence between our hospital standards and the Society Classification 2021.

【Methods】 Using xanthan gum-based thickening agents used at our hospital, we prepared six types of thickened liquids: the existing hospital standards (thickness 1-3) and three levels of thickness (thin, medium, and thick) based on the 2021 Society Classification. We measured the viscosity of each sample using LST, the syringe method, and JOVI and then compared the results.

【Results】 Thickeners 2 and 3 corresponded to thin and moderate consistencies, respectively. Thickener 1 exhibited less than thin consistency in LST and JOVI. Samples exhibiting classification differences between the LST and syringe method or JOVI were also identified.

【Conclusion】 The findings demonstrated that our hospital’s existing thickener classification standards generally align with the 2021 Society Classification. Evaluation using the LST, syringe method, and JOVI enabled a multifaceted assessment of the correspondence between our hospital standards and the 2021 Society Classification.

Key words: Dysphagia, Thickening agents, Japanese Dysphagia Diet 2021