



12-31-2017

### Viscosity of Commercial Thickeners at a Honey- or Nectar-like Consistency and their Changes Over Time

Wei-Chun Che

Meng-I Kuo

Tsan-Hon Liou

Yuan-Ching Tsai

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

#### Recommended Citation

Che, Wei-Chun; Kuo, Meng-I; Liou, Tsan-Hon; and Tsai, Yuan-Ching (2017) "Viscosity of Commercial Thickeners at a Honey- or Nectar-like Consistency and their Changes Over Time," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 45: Iss. 2, Article 3.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2017.45\(2\)03](https://doi.org/10.6315/2017.45(2)03)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol45/iss2/3>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact [twpmrscore@gmail.com](mailto:twpmrscore@gmail.com).

原著

# 市售增稠劑在花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度調查及在時間下的變化

車微純<sup>1</sup> 郭孟怡<sup>2</sup> 劉燦宏<sup>1</sup> 蔡園菁<sup>1</sup>

臺北醫學大學 衛生福利部雙和醫院 復健醫學部<sup>1</sup> 私立輔仁大學食品科學系<sup>2</sup>

**研究背景及目的：**吞嚥困難的病人經常在喝水時容易嗆咳，使用增稠劑增稠水或飲品是臨床語言治療師常用的代償手法之一，但國外研究顯示，增稠劑的增稠效果常會因不同的增稠劑和時間而有影響。本研究調查台灣市售五種增稠劑，快凝寶、吞樂美、多樂蜜、三多、易凝素加入水中後，在花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度是否會隨著時間改變，並檢視這五種增稠劑調配成花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度，是否符合美國飲食協會(American Dietetic Association)的國家吞嚥困難飲食(National Dysphagia Diet, NDD)的標準。

**研究方法：**本研究使用黏度計(Brookfield RVDV-II+ Pro viscometer)搭配小樣品套件(Small Sample Adaptor)和恆溫水槽來測量濃稠度，測量的溫度設定在 25°C，剪切率設定為 50 s<sup>-1</sup>，測量的時間點為樣本靜置兩分鐘、十分鐘、三十分鐘，樣本為五種市售增稠劑，快凝寶、吞樂美、多樂蜜、三多、易凝素，根據產品說明，分別和水調配成兩種濃稠度，花蜜狀和蜂蜜狀。在花蜜狀和蜂蜜狀，每種增稠劑在兩分鐘的濃稠度會用來和 NDD 的標準做比較。

**研究結果：**結果顯示，在花蜜狀、吞樂美和易凝素在不同時間點的黏度無顯著不同，代表其濃稠度不會隨著時間變化；在蜂蜜狀、吞樂美、多樂蜜和易凝素的濃稠度在不同時間點無顯著不同。除了快凝寶加水在蜂蜜狀小於 350cP 落在花蜜狀的範圍內，不管是在花蜜狀或是蜂蜜狀，其他增稠劑的濃稠度均符合 NDD 的標準。

**結論：**本研究有助於了解市售增稠劑的特性，提供臨床語言治療師和吞嚥困難病人及家屬在備製增稠液體時需要注意的事項。(台灣復健醫誌 2017; 45(2): 67 - 73)

**關鍵詞：**吞嚥困難(dysphagia)、增稠劑(thickener)、濃稠度(consistency)、花蜜狀(nectar-like)、蜂蜜狀(honey-like)

## 前言

吞嚥困難係指病人將食物放進口中、咀嚼、用舌頭操弄食物、吞下的過程中發生不適或是困難，造成食物殘留在口腔或咽喉部、嗆咳、甚至吸入等現象。吸入食物為造成吸入性肺炎的主要原因之一，從吞嚥困難最常發生的族群—中風病人來看，有 3% 的中風病人在病發後半年因吸入性肺炎死亡，<sup>[1]</sup>有 6% 的病人在

一年後因吸入性肺炎死亡。<sup>[2]</sup>由此可知，即時且適當處理病人的吞嚥困難，將有助於減輕病人吞嚥困難的現象，以避免吸入食物，降低吸入性肺炎之風險，進一步降低病人的死亡率。

所有的食物材質中，多數有吞嚥困難的病人最易嗆咳的材質為清液體(thin liquid)。清液體的流速較快，不易形成食團，若病人的舌頭力量和協調性變差、吞嚥反射變慢，清液體造成嗆咳的發生比例會顯著高於增稠液體(thickened liquid)和泥狀(puree)。<sup>[3]</sup>目前臨床對

投稿日期：106 年 8 月 30 日 修改日期：107 年 1 月 2 日 接受日期：107 年 1 月 26 日

通訊作者：蔡園菁，臺北醫學大學 衛生福利部雙和醫院復健醫學部語言治療組，新北市 235 中和區中正路 291 號  
電話：(02) 22490088 轉 1610 E-mail：11041@s.tmu.edu.tw doi: 10.6315/2017.45(2)03

清液體嗆咳常見的處置為使用代償性策略，包含改變進食姿勢以改變食物流向，或使用增稠液體以改變食物質地，來消除清液體嗆咳的現象。在美國，約 85% 的語言治療師認為將液體增稠為處置清液體嗆咳的主要處置之一。<sup>[4]</sup>研究也發現，使用電視螢光吞嚥攝影檢查(video-fluoroscopic swallowing study, VFSS)觀察增稠液體和改變進食姿勢這兩種治療策略，增稠液體比起改變進食姿勢能更有效的立即消除清液體吸入的現象。<sup>[5]</sup>

增稠液體可以藉由組合不同的食材，自然地將液體增稠，如將木瓜加上牛奶打成木瓜牛奶，或是使用增稠劑，如使用太白粉、玉米粉等修飾澱粉勾芡湯汁。臨床上，在治療和評估吞嚥困難病人時，多使用市售的、含多種成分的增稠劑，如快凝寶、吞樂美等，不若烹飪用的太白粉或玉米粉等修飾澱粉需要加熱糊化，這些市售的增稠劑在室溫攪拌後，即可將飲品增稠。現市售的增稠劑可依主要成分區分成兩類，一為澱粉(如玉米澱粉, maize starch)為主要成份的增稠劑，一為膠類(如三仙膠, xanthan gum)為主要成分的增稠劑。兩者因主要成分不同，而有不同的特性。

澱粉類的增稠劑，易隨著時間而逐漸變稠，<sup>[6]</sup>也易因進食時唾液進入增稠液體中而造成濃稠度的降低，<sup>[7]</sup>且加入溫度較高的液體時，濃稠度會較加入室溫的液體高，<sup>[6]</sup>調成泥狀時，也容易成團。膠類增稠劑的穩定性較高，濃稠度不易隨著時間變化，<sup>[6]</sup>不因唾液分解，<sup>[7]</sup>加入溫度較高的液體時，濃稠度會較加入室溫液體低，<sup>[8]</sup>缺點為不易調成成團的泥狀。

增稠液體又可根據不同的濃稠度分成四類：清液體、花蜜狀液體(nectar-like)、蜂蜜狀液體(honey-like)(又譯作蜜糖狀)和湯匙狀液體(spoon-thick)／布丁狀(pudding-like)。過去，臨床上對這些名詞的定義不一，美國飲食協會(American Dietetic Association)在 2002 年訂立了美國統一標準的國家吞嚥困難飲食(National Dysphagia Diet, NDD)，<sup>[9]</sup>以黏度(viscosity)為濃稠度測量的單位，在 25°C，剪力速率(shear rate)設定為 50 s<sup>-1</sup> 的狀況下，清液體的濃稠度為 1-50 cP，花蜜狀液體(以下簡稱為花蜜狀)為 51-350 cP，蜂蜜狀液體(以下簡稱為蜂蜜狀)為 351-1750 cP，布丁狀液體(以下簡稱為布丁狀)為 >1750 cP。國外已有許多研究調查市售的增稠劑在不同液體的成分(如蛋白質含量、酸度等)、時間及溫度下，增稠液體的濃稠度變化，<sup>[6,8]</sup>而國內此類研究仍付之闕如。台灣使用的增稠劑，因國情不同而和英美等國有差異，台灣現市售的五種增稠劑中，除了快凝寶晶澱配方外，吞樂美、多樂蜜、易凝素和三多增稠劑等四種增稠劑品牌均未使用於英美澳的研究

中。故本研究計畫主要目的為以黏度為單位，調查台灣市售的五種增稠劑加入水中，在花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度<sup>1</sup>是否會隨著時間變化而改變，並將在兩分鐘時測得的濃稠度結果和美國 NDD 在花蜜狀和蜂蜜狀液體的標準做比較。

<sup>1</sup> 本文中，黏度和濃稠度大部分時候是意義相同，可互相替換的。

## 材料與方法

### 一、材料與樣本準備

研究材料為市售的增稠劑五種，分別是快凝寶晶澱配方(以下簡稱快凝寶)、吞樂美、多樂蜜、易凝素和三多增稠劑(以下簡稱三多)。所有增稠劑皆以澱粉為主要的成分(快凝寶、吞樂美、多樂蜜和易凝素為麥芽糊精；三多則為羥丙基磷酸二澱粉)，輔以玉米糖膠。五種增稠劑皆為粉狀(見表 1)。

每一種增稠劑都會加入開水中，並分別調配兩種不同的濃稠度：花蜜狀和蜂蜜狀。各牌增稠劑調配花蜜狀和蜂蜜狀所需要的量，詳列在表 1。快凝寶、吞樂美和易凝素在包裝上皆有註明調配花蜜狀和蜂蜜狀濃度所需要的量，多樂蜜和三多則否。多樂蜜的包裝上有標示三種濃稠度所需的量，但對此三種濃稠度的定義為法式沙拉醬狀、豬排井醬汁狀及番茄醬狀，根據說明將增稠劑加入開水中作測量，法式沙拉醬狀的濃稠度為 151 cP，符合美國 NDD 花蜜狀的標準，豬排井醬汁狀的濃稠度為 364 cP，符合美國 NDD 蜂蜜狀的標準。故在測量多樂蜜在飲品中花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度變化，使用的量分別為 1 匙和 2 匙(即為包裝上的法式沙拉醬狀和豬排井醬汁狀所需用量)。三多在包裝上，則只有標示「蜂蜜狀」的使用量，故三多只有用於調配蜂蜜狀飲品。

調配方式是根據產品包裝上的建議。快凝寶建議先在容器內加入所需的粉量再加入飲品，三多、易凝素建議將粉加入飲品中，吞樂美、多樂蜜則兩種方式皆有列出。故本研究中，除了快凝寶，其餘四種增稠劑在配製時，皆是先將飲品倒入 600 mL 的量杯，打開電磁攪拌機，再緩緩將增稠劑倒入，攪拌至飲品和增稠劑粉末完全溶化，攪拌時間約兩分鐘。所有飲品在加進增稠劑之前，飲品溫度皆在室溫(25-27°C)。快凝寶則是先將粉末倒入燒杯中，再加入水攪拌。

每種樣本會先調製 100 mL(三多為 125 mL)，樣本攪拌完成後，再取出 10.4 mL 放入黏度計的小樣本套

件中靜置兩分鐘，以讓樣本溫度到達 25°C，此時測量第一次樣本的濃稠度。攪拌完成後的十分鐘和三十分鐘，則對小樣本套件內的樣本分別進行第二次和第三次的濃稠度測量。

二、測量方法

本研究使用黏度計 (Brookfield RVDV-II+ Pro viscometer) 搭配台製恆溫水槽 (設定在 25°C) 和小樣本套件測量濃稠度。小樣本套件使用的指針型號為 SC4-27。Brookfield 的黏度計符合美國測試和材料學會 (American Society for Testing and Materials, ASTM) 可以測量非牛頓物質 (如增稠液體) 在剪切率 50 s<sup>-1</sup> 的標準。

三、統計分析

本研究統計使用重複測量三因子變異數分析，依變項為濃稠度，重複測量的受試者內因子為時間，受試者間的因子為增稠劑的品牌。事後檢定則是使用線性對比 (linear contrast)。

結 果

表 2 顯示不同增稠劑和水調成花蜜狀和蜂蜜狀後，分別在兩分鐘、十分鐘、三十分鐘時濃稠度的平均值和標準差。不論是花蜜狀或蜂蜜狀，時間和品牌的交互作用，都達顯著水準 (p<0.05)，故進行事後檢定，比較不同時間點的濃稠度差別。表 2 中的時間欄表示增稠劑品牌 and 水的組合其濃稠度是否會隨著時間變化。每個組合在兩分鐘時的濃稠度皆標示為 1，十分鐘和三十分鐘的數字，則代表該時間點和其他時間點相比是否有顯著差異。若兩個時間點的數字不同，則

代表其濃稠度有顯著差異 (p<0.05)，若數字相同，則代表無顯著差異。例如吞樂美和水在花蜜狀時的組合，在兩分鐘時標示為 1，十分鐘和三十分鐘時也為 1，表示吞樂美加水調製成花蜜狀後，在兩分鐘、十分鐘、三十分鐘的濃稠度均無顯著改變，不受時間影響。快凝寶加水成花蜜狀後，在兩分鐘時標示為 1，十分鐘和三十分鐘時為 2，表示快凝寶加水調製成花蜜狀過十分鐘後，濃稠度顯著的高於兩分鐘時，但是放置三十分鐘後，其濃稠度和十分鐘時無差別。比較需要特別解釋的是快凝寶在蜂蜜狀那欄，三個時間點互相兩兩比較的結果各不相同。在二分鐘和十分鐘的濃稠度有顯著差異，故在二分鐘和十分鐘分別標示為 1、2；十分鐘和三十分鐘濃稠度無顯著差異，故在十分鐘和三十分鐘分別標示為 2、2，但二分鐘和三十分鐘，兩者無顯著差異，故在二分鐘和三十分鐘該欄分別標示為 3、3。所以二分鐘那列的數字，就會出現 1、3；十分鐘只有 2，三十分鐘則為 2、3。

在花蜜狀的結果顯示，吞樂美和易凝素在兩、十、三十分鐘的濃稠度無顯著差異，不受時間影響。在蜂蜜狀，吞樂美、多樂蜜和易凝素在兩、十、三十分鐘的濃稠度無顯著差異，不受時間影響。

將此次研究中所使用的樣本在兩分鐘時的結果和美國 NDD 所訂定的標準比較，以花蜜狀的標準 51-350 cP 來看，本研究的花蜜狀樣本中，所有增稠劑加水後的濃稠度落在 113-249 cP 之間，都符合美國 NDD 的標準。若以蜂蜜狀的標準 351-1750 cP 來看，本研究中的樣本測得的最小值和最大值為 216-1368 cP，除了快凝寶加水在蜂蜜狀小於 350 cP 落在花蜜狀的範圍內，台灣市售的增稠劑不管是在花蜜狀或是蜂蜜狀的濃稠度，均符合美國 NDD 的標準。

表 1 各個增稠劑品牌的成分表和配製份量

| 品名      | 成分                           | 建議用量  |          |      |         |
|---------|------------------------------|-------|----------|------|---------|
|         |                              |       | 花蜜狀      | 蜂蜜狀  |         |
| 快凝寶晶澈配方 | 麥芽糊精 (玉米、馬鈴薯)、玉米糖膠、氯化鉀。含微量牛奶 | 100mL | T†(1.2g) | 2T   | (2.4g)  |
| 吞樂美     | 糊精、玉米糖膠、關華糖膠、葡萄糖酸鈉、普魯蘭膠、氯化鈉  | 100mL | 1T(1g)   | 1.5T | (1.5g)  |
| 多樂蜜     | 糊精、玉米糖膠、葡萄糖酸鈉、羧甲基纖維素鈉、氯化鎂    | 100mL | 1T(1g)†† | 2T   | (2g)††† |
| 易凝素     | 麥芽糊精、羥丙基磷酸二澱粉、三仙膠、菊糖         | 100mL | 1T(5g)   | 1.5T | (7.5g)  |
| 三多®增稠配方 | 羥丙基磷酸二澱粉、玉米糖膠、糊精纖維           | 125mL |          | 1.5T | (6.75g) |

†為用產品內附的湯匙量測

††多樂蜜的花蜜狀是根據包裝上法式沙拉醬狀調製

†††多樂蜜的蜂蜜狀是根據包裝上豬排醬汁狀調製

表 2 市售增稠劑和水調配後，在花蜜狀和蜂蜜狀的濃稠度及隨著時間的變化

|     |       | 花蜜狀<br>(51-350 cP) |     | 蜂蜜狀<br>(351-1750 cP) |     |
|-----|-------|--------------------|-----|----------------------|-----|
|     |       | Mean (SD)          | 時間† | Mean (SD)            | 時間  |
| 快凝寶 | 2 分鐘  | 113 (2)            | 1   | 230 (2)              | 1,3 |
|     | 10 分鐘 | 116 (3)            | 2   | 237 (3)              | 2   |
|     | 30 分鐘 | 117 (3)            | 2   | 238 (4)              | 2,3 |
| 吞樂美 | 2 分鐘  | 251 (14)           | 1   | 373 (13)             | 1   |
|     | 10 分鐘 | 253 (17)           | 1   | 366 (17)             | 1   |
|     | 30 分鐘 | 249 (17)           | 1   | 364 (17)             | 1   |
| 多樂蜜 | 2 分鐘  | 151 (8)            | 1   | 364 (11)             | 1   |
|     | 10 分鐘 | 152 (8)            | 1   | 369 (10)             | 1   |
|     | 30 分鐘 | 156 (9)            | 2   | 369 (6)              | 1   |
| 三多  | 2 分鐘  | n/a††              | n/a | 896 (54)             | 1   |
|     | 10 分鐘 | n/a                | n/a | 956 (52)             | 2   |
|     | 30 分鐘 | n/a                | n/a | 1009 (32)            | 2   |
| 益凝素 | 2 分鐘  | 150 (6)            | 1   | 407 (47)             | 1   |
|     | 10 分鐘 | 159 (15)           | 1   | 418 (51)             | 1   |
|     | 30 分鐘 | 163 (18)           | 1   | 417 (50)             | 1   |

†時間欄表示某一增稠劑和水組合，在三個不同時間點的濃稠度比較，每個組合在兩分鐘時的濃稠度皆標示為 1，若同一組和不同時間點的數字相同，如皆為 1 或是皆為 2，則代表這兩個時間點的濃稠度相比無顯著差異；若為不同數字，如(1,2)、(1,3)或(2,3)則代表兩個時間點的濃稠度有顯著差異( $p<0.05$ )。

††因為三多在包裝上無註明調配成花蜜狀的用量，故三多僅有蜂蜜狀的資料。

## 討論與結論

本研究結果顯示，在花蜜狀，吞樂美和易凝素的濃稠度在不同時間點無顯著不同；在蜂蜜狀，吞樂美、多樂蜜和易凝素的濃稠度不會隨著時間變化。過去在美國的增稠劑研究中，以主要成分為澱粉的增稠劑增稠水時，不管是在花蜜狀或是蜂蜜狀，濃稠度容易隨著時間的增加而變稠；但是以膠類為主要成分的增稠劑，和水調配時，濃稠度則較穩定，不受時間影響。<sup>[6]</sup>

本研究測試的所有增稠劑都是以澱粉為主要原料，輔以膠類，但是不同廠牌的結果各異。這個結果顯示，雖然增稠劑都是以澱粉為主要成分，但是商業配方中各個原料不同的比例，還是會影響增稠劑加水靜置的穩定性。

另外在臨床上值得討論的是，雖然某些增稠劑的確會隨著時間變稠，其濃稠度變化也達到顯著差異，但是由於其變化幅度很小，如快凝寶在 2 分鐘和 10 分鐘的濃稠度差異僅有 3cP，這樣的差異是否會影響病人的吞嚥表現值得存疑。

每種增稠劑加水後，把在兩分鐘時的濃稠度和美國 NDD 的標準比較，除了快凝寶加水在蜂蜜狀小於 350cP 落在花蜜狀的範圍內，其他增稠劑的濃稠度，不管是在花蜜狀或是蜂蜜狀均符合 NDD 的標準。台灣市售的增稠劑雖然絕大部分符合 NDD 的標準，但是各種品牌的濃稠度存有差異，如在花蜜狀時吞樂美的濃稠度明顯較其他品牌濃稠，或是三多在蜂蜜狀明顯的較其他品牌濃稠。臨床上，使用如「花蜜狀」、「蜂蜜狀」等辭彙來表示濃稠度，目前有幾點爭議。有研究者質疑 NDD 為隨機的訂定花蜜狀和蜂蜜狀的標準，NDD 以黏度為濃稠度測量的單位，並設定 25°C，剪力速率 (shear rate) 為  $50 \text{ s}^{-1}$  的條件，並無臨床上或是科學上的依據；<sup>[10,11]</sup> 此外，在臨床上使用如「花蜜狀」、「蜂蜜狀」等的字詞來表示濃稠度，對語言治療師之間，甚至不同國家的臨床工作者，可能都有不同的解讀。如在 Robbins 等人<sup>[12]</sup> 在研究增稠水是否能有效減少病人嗆咳時，研究中定義「蜂蜜狀的水」，濃稠度為 3000 cP，依 NDD 的標準已是布丁狀的濃稠度了。故增稠劑品牌的不同造成在花蜜狀或是蜂蜜狀的濃稠度不同，或是不同的國家、甚至治療師對標示濃稠度的字詞解讀的歧異，都有可能影響病人的吞嚥表現，值得臨床語言治療師注意和小心。

目前台灣針對吞嚥困難飲品的濃稠度，在臨床上並無統一的標準，臨床治療師多是使用清水、花蜜狀、蜂蜜狀、布丁狀這四個分類。目前世界其他國家，如美國、英國、日本、加拿大等，都已經建立對吞嚥困難病人飲品濃稠度或是食物材質的標準，世界各國對飲品濃稠度的標準則還不一致，但已開始有語言治療師、營養師和食品科學家合作致力於建立全世界統一的標準，<sup>[13]</sup> 以方便廠商或病人準備餐點，並降低因彼此使用的詞彙不同，造成對濃稠度的誤解而增加吞嚥困難病人吸入及嗆咳的危險性。

## 研究限制

本研究只調查了水和不同市售增稠劑在花蜜狀和蜂蜜狀的表現，但是不同飲品，因酸鹼度、蛋白質含量等飲品特性不同，是否會影響增稠效果，還有待進一步研究。此外，由於國人習慣飲用溫熱的飲品，國外研究已發現，澱粉為主要成分和膠類為主要成分的增稠劑，在飲品溫度提高時會有不同的濃稠度變化。<sup>[8]</sup> 本研究未針對不同溫度做調查，如果未來研究可以針對不同溫度變化是否會造成濃稠度上的變化，對吞嚥困難族群將能提供寶貴的臨床資料。

## 結 論

增稠液體為臨床上治療吞嚥困難病人常用的代償性策略之一，了解不同品牌增稠劑在水的增稠表現，提供了臨床治療師和吞嚥困難的家屬，在使用和選擇不同品牌的增稠劑時，需要注意的事項。

## 參考文獻

1. Kidd D, Lawson J, Nesbitt R, et al. The natural history and clinical consequences of aspiration in acute stroke. *QJM: An International Journal of Medicine* 1995;88:409-13.
2. Hannig C, Wutteg-Hannig A, Hörmann A, et al. [Cinematographic study of the pathologic mechanisms of aspiration pneumonia]. *RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 1989;150:260-7.
3. Kuhlemeier K, Palmer J, and Rosenberg D. Effect of liquid bolus consistency and delivery method on aspiration and pharyngeal retention in dysphagia patients. *Dysphagia* 2001;16:119-22.
4. Garcia JM, Chambers E, and Molander M. Thickened liquids: practice patterns of speech-language pathologists. *Am J Speech Lang Pathol* 2005;14:4-13.
5. Logemann JA, Gensler G, Lindblad AS, et al., A randomized study of three interventions for aspiration of thin liquids in patients with dementia or Parkinson's disease. *J Speech Lang Hear Res* 2008;51:173-83.
6. Garcia JM, Chambers E, Matta Z, et al. Viscosity measurements of nectar-and honey-thick liquids: product, liquid, and time comparisons. *Dysphagia* 2005;20:325-35.
7. Hanson B, O'Leary MT, and Smith CH. The effect of saliva on the viscosity of thickened drinks. *Dysphagia* 2012;27:10-9.
8. Garcia JM, Chambers E, Matta Z, et al. Serving temperature viscosity measurements of nectar-and honey-thick liquids. *Dysphagia* 2008;23:65-75.
9. National Dysphagia Task Force and American Dietetic Association, National dysphagia diet : standardization for optimal care. Chicago: American Dietetic Association, 2002.
10. Paik NJ, Han TR, Park JW, et al. Categorization of dysphagia diets with the line spread test. *Arch Physical*

Med Rehabil 2004;85:857-61.

11. Quinchia LA, Valencia C, Partal P, et al. Linear and non-linear viscoelasticity of puddings for nutritional management of dysphagia. Food Hydrocolloids 2011; 25:586-93.
12. Robbins J, Gensler G, Hind J, et al. Comparison of 2 interventions for liquid aspiration on pneumonia incidence: a randomized trial. An Intern Med 2008; 148:509-18.
13. Cichero JA, Steele C, Duivesteyn J, et al. The Need for International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Liquids Used in Dysphagia Management: Foundations of a Global Initiative. Curr Phys Med Rehabil Rep 2013;1:280-91.

# Viscosity of Commercial Thickeners at a Honey- or Nectar-like Consistency and their Changes Over Time

Wei-Chun Che<sup>1</sup>, Meng-I Kuo<sup>2</sup>, Tsan-Hon Liou<sup>1</sup>, Yuan-Ching Tsai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shuang Ho Hospital, Taipei Medical University, Taipei;

<sup>2</sup>Department of Food Science, Fu-Jen Catholic University.

**Background:** Patients with dysphagia often have difficulties in swallowing liquids. Using thickened liquids is a compensatory strategy frequently recommended by speech-language pathologists to reduce the risk of aspiration in patients with dysphagia. However, the thickening effects might vary with time and different thickening products. Furthermore, the desired viscosity might not be attained. This study investigated the viscosity of water that was thickened to a nectar- or honey-like consistency by using five thickening products marketed in Taiwan. The viscosity of the samples at different time periods was compared. The results were also compared with the guidelines of the National Dysphagia Diet (NDD) published by the American Dietetic Association.

**Methods:** The viscosity was measured by using a Brookfield RVDV-II+ Pro viscometer with the Small Sample Adaptor at a shear rate of  $50 \text{ s}^{-1}$  and temperature of  $25^\circ\text{C}$ . The viscosity of the samples was measured at 2, 10, and 30 min after the samples were prepared. Resource ThickenUp Clear, Toromeal, Toromi-up, Sentosa, and eNutrition were used to thicken the water samples to a nectar- or honey-like consistency. The samples were prepared according to the suppliers' instructions. The viscosity of the samples at 2 min was compared with the NDD guidelines.

**Results:** The results showed that for the nectar-like samples, the viscosity of Toromeal and eNutrition at different periods did not differ significantly, indicating that their viscosity did not vary with time. As for the honey-like samples, the viscosity of Toromeal, Toromi-up, and eNutrition at different periods did not differ significantly. The viscosity of all the samples complied with the NDD standards, except for Resource ThickenUp Clear thickened to a honey-like consistency.

**Conclusion:** This study provides speech-language therapists with clinical data regarding the characteristics of the thickening products in Taiwan. Future studies should investigate the characteristics of retail thickeners in Taiwan when applied for different beverages and at various serving temperatures. (Tw J Phys Med Rehabil 2017; 45(2): 67 - 73)

**Key Words:** dysphagia, thickener, consistency, nectar-like, honey-like

